radioelektronik

11 '86

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

Radioelektronik

re

LISTOPAD 1986 • ROCZNIK XXXVII (90)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

11 '86

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 195 zł, półroczna 390 zł, roczna 780 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Skład techniką fotograficzną w Drukarni im. „Rewolucji Październikowej" w Warszawie. Zam.2844/18/86.Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 60. Numer zamknięto 7.XI.1986 r. P-61.

■ **Płyty cyfrowe będące nośnikiem danych.** Przeprowadzone przed kilkunastu laty prace dotyczące płyty wizyjnej oraz — uwieńczone wielkim sukcesem technicznym i handlowym — opracowanie fonicznych płyt cyfrowych z odczytem za pomocą promienia lasera, stworzyły bazę do innych zastosowań płyt cyfrowych z odczytem optycznym. Jednym z nich jest rejestrowanie wielkiej liczby danych. Do tego celu opracowane zostały dwa różniące się zasadniczo rodzaje płyt. Płyty WORM (Write Once, Read Mostly) mogą być zapisane tylko jeden raz i teoretycznie dowolną liczbę razy odczytywane. Płyta taka ma pod warstwą przezroczystą bardzo cienką warstwę metaliczną, w której silnym promieniem lasera zostaną wypalone otworki wzdłuż ścieżki zapisu. Ich długość i wzajemne rozmieszczenie odpowiada przyjętemu dla danego systemu płyt sposobowi zapisu informacji. Za pomocą urządzenia odczytującego zawierającego laser małej mocy, jest możliwe odczytywanie zapisanych danych. Kilku producentów tych płyt oraz urządzeń do zapisywania i odczytywania danych (Philips, Thomson, Toshiba, NEC, Control Data), stosuje niestety różne sposoby organizacji samego zapisu, wskutek czego płyty i urządzenia nie są wzajemnie wymienialne. Większość płyt ma średnicę 12 cali i zawiera około 30 tys. ścieżek zapisu. Olbrzymia pojemność tych płyt predestynuje je szczególnie do archiwizacji treści dokumentów, tworzenia wielkich kartotek i katalogów. Możliwe jest również wykorzystanie tych płyt do zapisywania nieruchomych obrazów, które mogą być później wyświetlane na ekranie lub przedrukowane na papier. Drugi rodzaj płyt umożliwia zapisywanie określonych danych, a następnie ich kasowanie i ponowne zapisanie innych danych. Płyty te stanowić będą w niedalekiej przyszłości konkurencję dla stosowanych obecnie dysków magnetycznych. Płyta zawiera warstwę o specjalnych własnościach, której struktura może być zmieniana pod wpływem ciepła i pola magnetycznego (zapis). Odczyt odbywa się za pomocą spolaryzowanego promienia lasera, którego płaszczyzna polaryzacji jest modulowana naniesionym zapisem. Prototypy tych płyt i urządzeń do zapisywania i odczytywania były przedstawione na targach CeBIT'86.

■ **Nowa wytwórnia fonicznych płyt cyfrowych (CD).** Znana japońska firma Sony wybrała miasto Salzburg (Austria) jako miejsce dla nowej wytwórni fonicznych płyt cyfrowych. W pierwszym okresie produkcja wyniesie 1 mln płyt miesięcznie i do końca 1988 r. zostanie zwiększona do 2 mln płyt miesięcznie. W perspektywie nowa wytwórnia ma produkować do 4 mln płyt miesięcznie. Wytwórnia w Salzburgu będzie czwartą wytwórnią płyt cyfrowych należącą do firmy Sony (dwie są w Japonii i jedna w USA). Zapotrzebowanie na foniczne płyty cyfrowe stale rośnie. W ubiegłym roku sprzedano na świecie 65 mln tych płyt. Nowy rynek otwiera się wobec zastosowania identycznych płyt jako pamięci o dużej pojemności do komputerów. Płyty do tego celu będą wytwarzane w tych samych zakładach co i cyfrowe płyty foniczne, bowiem różnice występują tylko w treści zapisu, a wszystkie parametry samej płyty są identyczne.

■ **Sieć telewizyjna w Chinach.** W okresie ostatnich kilku lat obserwuje się bardzo szybki rozwój sieci TV w ChRL. Od 1978 r. liczba telewizorów wzrosła kilkadziesiąt razy i wynosi obecnie 65 mln. Ocenia się, że liczba widzów korzystających z programów TV sięga 300 mln. Wśród odbiorników przeważają telewizory czarno-białe o niewielkich kineskopach. Roczna sprzedaż odbiorników telewizyjnych wynosi obecnie około 15 mln sztuk, w tym 4 mln kolorowych. Głównym źródłem odbiorników TV są chińskie fabryki korzystające z licencji i wyposażenia firm: Telefunken oraz Hitachi.

■ **Tuner telewizyjny.** Firma Philips rozpoczęła produkcję tunera telewizyjnego, przeznaczonego dla posiadaczy komputerów wyposażonych w kolorowy monitor. Przyłączenie wspomnianego tunera umożliwia odbiór programów telewizyjnych. Tuner ma 12 przełączników przyciskowych służących do wybierania pożądanej stacji oraz jest przystosowany do odbioru programów transmitowanych za pomocą kablowej sieci TV. Drugie wyjście tunera służy do przyłączenia dowolnego wzmacniacza m.cz. z głośnikiem. Przewiduje się wytwarzanie odmiany tunera umożliwiającej jego wykorzystanie jako konwertera do odbioru stacji TV, pracujących w zakresach o większych częstotliwościach, za pomocą telewizorów starszych typów. Tuner jest względnie tani (260 DM) i umożliwia posiadaczom monitorów komputerowych, małym kosztem, odbieranie również programów TV. Na tym przykładzie można stwierdzić wciąż nasilającą się tendencję do integrowania urządzeń TV i komputerowych.

■ **Najmniejsze, najcieńsze i najlżejsze odbiorniki radiowe** o wymiarach kart kredytowych, są oczywiście produkowane przez firmy japońskie. Dzięki zastosowaniu gęstego upakowania elementów i montażu powierzchniowego, firma Matsushita skonstruowała odbiornik AM/FM stereo o wymiarach 55,0 × 91,0 × 3,9 mm i masie 38 g. Taki sam odbiornik monofoniczny waży o 3 g mniej. Firma Sony oferuje radio FM stereo o wymiarach 54,0 × 85,5 × 3,0 mm i masie 33 g. Odbiorniki są zasilane z ładowanych miniaturowych akumulatorów kadmowo-niklowych. W odbiorniku firmy Sony elementy elektroniczne są przylutowane do płytki drukowanej o grubości 65 μm, pokrytej obustronnie folią o grubości 18 μm. Warstwa kalafonii po obu stronach płytki zwiększa jej całkowitą grubość do 180...200 μm. Liczba elementów mechanicznych została zredukowana do dwóch: jednym jest dwusekcyjny kondensator obrotowy, a drugim — gniazdo słuchawkowe. Siła dźwięku jest regulowana dwoma przyciskami: „głośniej" i „ciszej", stykającymi się z kontaktami na płytce drukowanej poprzez gumową płytkę przewodzącą. Przyciski włączają napięcie sterujące układem scalonym i timerem, regulującymi siłę dźwięku. Trzeci przycisk służy jako wyłącznik zasilania. Żaden element nie wznosi się powyżej 2,3 mm ponad płytkę. Cewki obwodów wejściowych i oscylatora są typu powietrznego, o średnicy 2 mm. Obwód demodulatora umożliwia budowę toru p.cz. z jednym filtrem ceramicznym, nie wymagającym cewki dopasowującej. Antena ferrytowa ma grubość 1,3 mm. Akumulatory kadmowo-niklowe 1,2 V są ładowane przez trzy baterie R6.

■ **Podwodna kamera magnetowidowa.** Firma Goedecke z Monachium opracowała dodatkową obudowę do kamer typu „Betamovie", umożliwiająca ich używanie pod wodą do głębokości 10 m. Obudowa jest nie tylko wodoszczelna ale wytrzymuje ciśnienie wody wgniatające jej ścianki. Obudowy umożliwiające korzystanie z kamer magnetowidowych pod wodą zostały opracowane również przez kilka innych firm, a mianowicie: firmę A. Stepanek w Austrii (VHS-C-Movie), Rone Hugenschmidta w Szwajcarii oraz firmy japońskie. Warto dodać, że nawet w przezroczystych wodach zapis kolorowy jest ograniczony do małych głębokości, bowiem kolor czerwony występuje wyraźnie tylko do głębokości 5 m, kolor żółty — do 30 m, a niebieski — do 60 m.

■ **Przyrządy pomiarowe sterowane komputerem.** Rewolucja mikroinformatyczna nie omija również aparatury pomiarowej. Niedawno usłyszeliśmy o inteligentnych, wyposażonych w mikroprocesory przyrządach pomiarowych. Zaczynamy dopiero

powszechnie wprowadzać do naszych laboratoriów automatyczne systemy pomiarowe oparte na standardzie IEC-625. Tymczasem firma Hewlett-Packard wprowadza kolejną nowość: przyrządy pomiarowe sterowane z komputera osobistego (PC Instruments) za pomocą interfejsu PCIB (Personal Computer Interface Bus). Przyrządy te nie mają wyświetlaczy, przycisków zmian zakresu, przycisków kontrolnych itp. Na płytach czołowych są tylko gniazda umożliwiające doprowadzenie mierzonych sygnałów. Monitor ekranowy komputera zastępuje wyświetlacz i wszystkie przełączniki. Mysz, kursor na ekranie lub „palec" (touchscreen monitor) służy do wyboru nastaw. Wszelkie przetwarzanie wyników jest również realizowane przez komputer, a nie przez wbudowane procesory. Umożliwiło to znaczne zwiększenie możliwości przetwarzania wyników, a także znaczne obniżenie kosztów przyrządów i zmniejszenie ich rozmiarów. Interfejs PCIB umożliwia przesyłanie informacji między przyrządami i komputerem oraz zapewnia izolację galwaniczną. Specjalizowane oprogramowanie umożliwia sterowanie systemem pomiarowym złożonym z 8 różnych przyrządów pod kontrolą systemu MS-DOS za pomocą pakietu interfejsu PCIB. Przystosowane jest do współpracy z komputerami IBM PC/XT i IBM PC/AT.

■ **Transoceaniczny kabel światłowodowy między USA i Japonią.** Przewiduje się, że w 1988 r. zostanie oddany do użytku podmorski kabel światłowodowy ułożony na dnie Pacyfiku, między kontynentem Ameryki i Japonią. Będzie on służył do wszelkiego rodzaju transmisji. W następnych latach jego odgałęzienia dotrą do Filipin, Korei i Tajwanu oraz Australii. Jako motyw skłaniający do podjęcia tej inwestycji podaje się, że łączność satelitarna nie jest dostatecznie niezawodna i opłaci się posiadanie połączenia kablowego. Szczegóły techniczne dotyczące systemu wzmacniaczy i sposobu ich zasilania nie zostały jeszcze opublikowane.

■ **Przenośny elektrokardiograf (EKG) z analizatorem.** W jednej z wytwórni należącej do koncernu Siemensa opracowano lekki przenośny elektrokardiograf, wyróżniający się szczególnymi cechami. Krzywa przedstawiająca prądy czynnościowe serca badanego pacjenta pojawia się na ekranie ciekłokrystalicznym. Jednocześnie aparat przeprowadza analizę przebiegu pod względem 180 charakterystycznych cech i wydaje diagnozę w postaci napisu na ekranie, co ułatwia lekarzowi ocenę stanu serca pacjenta. Urządzenie może również zapamiętać dane elektrokardiogramu kilku pacjentów, co umożliwia przeprowadzenie ponownej analizy bądź przeniesienia zapisu na papier za pomocą dodatkowego aparatu piszącego.

■ **Światłowody wypierają połączenia galwaniczne.** W szybkich układach elektronicznych nawet względnie krótkie połączenie wykonane przewodami miedzianymi powodują duże trudności. Zastępowane one będą połączeniami optoelektronicznymi, wyposażonymi w szybkie półprzewodnikowe lasery (GaAs) i odpowiednie elementy odbiorcze. Prowadzone są prace nad układami zmontowanymi na płytkach, zdolnymi do przenoszenia informacji z szybkością 1 Gbit/s. Zostaną zastosowane układy scalone zawierające emitery promieniowania świetlnego i odpowiednie elementy odbiorcze.

■ **Komputer osobisty z wyświetlaniem chińskich tekstów.** Firma Siemens opracowała do swoich komputerów osobistych programy umożliwiające przetwarzanie zarówno tekstów pisanych alfabetem łacińskim jak i znakami chińskimi. Posługując się normalną klawiaturą i słowami kodowymi może być zapisanych do 7000 znaków chińskich. Opracowanie zostało wykonane w związku z przewidywanym eksportem urządzeń na rynek ChRL.

■ **Zakłady Sinclair'a zmieniły właściciela.** Dynamicznie rozwijająca się firma Amstrad (GB) zakupiła w kwietniu br. zakłady produkcyjne należące do Sir C. Sinclair'a, znane u nas z komputerów ZX81 i Spectrum. Jak długo komputery tego typu będą jeszcze sprzedawane oraz jak będzie organizowany ich serwis w poszczególnych krajach, jeszcze nie wiadomo. Sam Sir C. Sinclair z gronem najbliższych współpracowników zamierza podobno kontynuować swe prace innowacyjne, takie jak opracowanie przenośnego minikomputera z płaskim wyświetlaczem oraz sprzedawać nadal swoje kieszonkowe telewizory.

■ **Zarząd miasta Singapur** zamierza zrezygnować z wydawania książki telefonicznej, dostarczając w zamian do 1990 r. około miliona terminali abonentów, którzy będą mogli komunikować się za ich pomocą z centralnym komputerem i uzyskiwać stamtąd potrzebne informacje. Jest to pierwszy krok zmierzający do utworzenia telewizyjnego systemu informacyjnego, obejmującego elektroniczne przekazywanie informacji, dwukierunkowy teleks i służbę Videotext, nazwaną Teleview. Głównym powodem tworzenia systemu były trudności z prędkim przesyłaniem linią telefoniczną znaków alfabetu chińskiego, odtwarzanych następnie na ekranach odbiorników TV. Abonenci systemu informacyjnego, po zgłoszeniu żądania za pomocą terminala, otrzymają odpowiedź albo linią telefoniczną, albo drogą bezprzewodową na jednym z kanałów TV. System stanowi połączenie dwóch znanych systemów informacyjnych: telefonicznego (brytyjskiego) Viewdata oraz broadcastingowego Teletext i zostanie wprowadzony próbnie w 1987 r.

■ **Arsenek galu w miernikach mikrofalowych.** Nowy materiał, arsenek galu, coraz częściej zastępuje krzem w strukturach układów scalonych. W firmie Hewlett-Packard zastosowano układ hybrydowy z arsenku galu jako wejściowy układ próbkujący w mikrofalowych licznikach częstotliwości o zakresie do 40 GHz. Arsenek galu jako materiał elektroniczny ma wiele zalet: np. diody w strukturze monolitycznej wykonanej z tego materiału mają mniejsze pojemności pasożytnicze niż w strukturach krzemowych. Mikrofalowe liczniki Hewlett'a-Packard'a (typy HP350A, 351A, 352A) odznaczają się zdolnością rozdzielczą 1 Hz przy częstotliwości ponad 500 MHz i 0,001 Hz przy mniejszych częstotliwościach.

■ **Cyfrowy system samochodowej łączności radiowej CD-900.** System CD-900 jest przykładem praktycznej realizacji idei łączności radiowej z pojazdami samochodowymi i między nimi. Wykorzystuje on specjalnie przyznany do tego celu zakres częstotliwości od 860 do 960 MHz. Podstawowym elementem systemu jest stacja bazowa pracująca w systemie cyfrowym, szerokopasmowym i z multipleksowaniem czasowym w paśmie o szerokości 6 MHz. Do każdej stacji bazowej jest dołączone do 60 kanałów rozmownych, licząc na każde 6-megahercowe pasmo. Poszczególne stacje są połączone za pomocą radiowej stacji przekaźnikowej z komunalną siecią telefoniczną. Do jednej stacji przekaźnikowej można dołączyć średnio 30 stacji bazowych. Dalsze rozszerzenie systemu jest możliwe albo przez zwiększenie liczby stacji bazowych albo przez wykorzystanie dalszych 6-megahercowych podzakresów. W jednym tylko podzakresie można obsługiwać średnio 1 mln odbiorców. System CD-900 odznacza się wysoką jakością przekazywania sygnałów mowy, brakiem przesłuchów i łatwym szyfrowaniem informacji. Przewidziano też wykorzystanie jako urządzeń wspomagających teleksu, teletekstu oraz radiotelefonu. W celu dalszego rozwoju systemu CD-900, tj. m.in. jego pełnej digitalizacji, pięć firm zachodnioeuropejskich: AEG, Standard Elektrik Lorenz AG z RFN, Alcatel Thomson Radiotelephone, Société Anonyme de Télécommunications z Francji oraz Italtel Societe Italiana Telecommunications z Włoch utworzyło specjalne konsorcjum. Obecnie system CD-900 przechodzi próby eksploatacyjne. Wykonują je instytucje pocztowe z RFN, Francji i Włoch. Oczekuje się, że po zakończeniu tych badań, pod koniec 1986 r., system cyfrowej łączności samochodowej zostanie ostatecznie uznany jako standard ogólnoeuropejski.

Układy wzmacniaczy napięciowych m.cz. (1)

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

W artykule przedstawiono przegląd podstawowych układów wzmacniaczy napięciowych, stosowanych we wzmacniaczach elektroakustycznych. Artykuł jest przeznaczony głównie dla amatorów projektujących i konstruujących wzmacniacze m.cz.

We wzmacniaczach elektroakustycznych wzmacniacze napięciowe stanowią wielofunkcyjne, rozbudowane człony. Tu dokonuje się dopasowania poziomu sygnałów różnych źródeł do czułości stopnia końcowego mocy oraz korekcji charakterystyki częstotliwościowej.

Schemat blokowy wzmacniacza napięciowego w wersji prostej oraz rozbudowanej przedstawiono na rys. 1.

W sprzęcie powszechnego użytku, w zależności od jego klasy, poszczególne człony są bardziej lub mniej złożone, przy czym obserwuje się tendencję do uproszczenia wzmacniaczy napięciowych w związku z coraz lepszymi parametrami źródeł sygnałów.

PRZEDWZMACNIACZ WEJŚCIOWY

Typowy przedwzmaciacz wejściowy składa się z korektora charakterystyki częstotliwościowej sygnału otrzymywanego z gramofonu z przetwornikiem magnetycznym oraz z zespołu uniwersalnych gniazd, którym nadaje się, głównie dla odróżnienia, nazwy sprzętu z którymi mają współpracować. Zniknęły w zasadzie osobne wejścia do gramofonów z przetwornikiem piezoelektrycznym, nie spotyka się wejść mikrofonowych. Zamiast tego pojawiły się zwykle po dwa gniazda magnetofonowe umożliwiające również przegrywanie z magnetofonu na magnetofon z podsłuchem oraz gniazdo do przyłączenia tunera.

Spotykane koncepcje rozwiązań przedwzmacniaczy wejściowych przedstawiono na rys. 2.

Na rys. 2a przedstawiono najczęściej spotykane rozwiązanie, w którym do stopnia o dużej impedancji wejściowej dołączany jest wzmacniacz korekcyjny do gramofonu z przetwornikiem magnetycznym oraz bezpośrednio poszczególne wejścia.

W rozwiązaniu przedstawionym na rys. 2b każde wejście ma układ dopasowujący, przy czym poza wzmacniaczem korekcyjnym do gramofonu pozostałe układy wejściowe są zwykle wtórnikami emiterowymi. Takie rozwiązanie zapewnia przełączanie układów o względnie małej impedancji, co ułatwia eliminację przesłuchów, zakłóceń itp.

W rozwiązaniu z rys. 2c zastosowano jeden uniwersalny wzmacniacz, w którym następuje przełączanie wejść jednocześnie z przełączaniem obwodów ujemnego sprzężenia zwrotnego ustalającego charakterystykę częstotliwościową i wzmocnienie napięciowe układu.

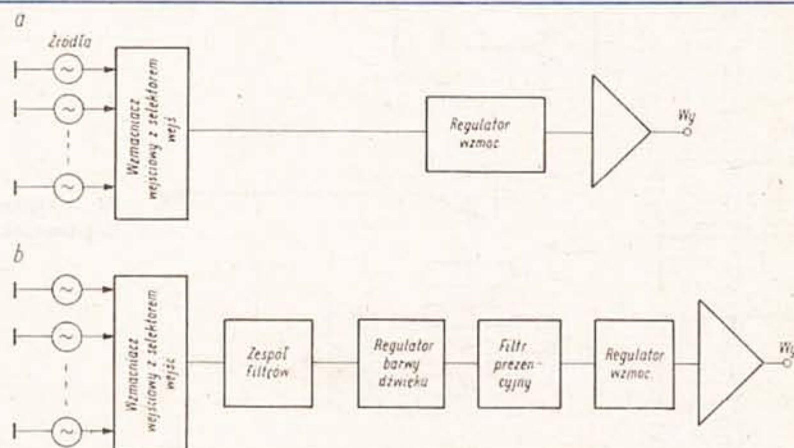
Istotną sprawą przy stosowaniu wszelkich przełączników jest zapewnienie jednakowych potencjałów łączonych fragmentów układów. W przeciwnym bowiem wypadku w głośniku może pojawić się silny trzask spowodowany ładowaniem się kondensatorów separujących.

Najkorzystniej jest, gdy przełącza się układy mające potencjał masy, jak to przedstawiono na rys. 3.

Przedwzmacniacz wejściowy powinien mieć następujące cechy:
- małe szumy,
- znikomo małe zniekształcenia nieliniowe i intermodulacyjne,
- impedancję wejściową dostosowaną do impedancji źródła sygnału,
- małą impedancję wejściową,
- dużą przesterowywalność wejść,
- duży współczynnik tłumienia zakłóceń i tętnień napięć zasilających.

Podstawowe parametry wejść wzmacniaczy ujęte są w normie PN-74/T-06251/02 i zestawione w tablicy 1.

Najbardziej krytycznym członem przedwzmacniacza wejściowego jest wzmacniacz korekcyjny do gramofonu z przetworni-



Rys. 1. Schematy blokowe wzmacniaczy napięciowych
a — wersja prosta, b — wersja rozbudowana

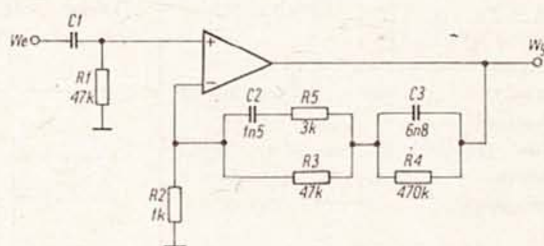
Tablica 1. **Parametry wejść wzmacniaczy**

Rodzaje gniazd	Wejścia		
	Impedancja wejściowa	Znamionowe napięcie wejściowe	Znamionowa impedancja źródła sygnału
Wejście dla gramofonu z przetwornikiem magnetycznym	≥47 kΩ	≤5 mV	4,7 kΩ
Wejście dla magnetofonu	≥470 k 100 pF (równolegle)	≤500 mV	47 kΩ 100 pF (równolegle)
Wejście dla tunera	≥470 kΩ 100 pF (równolegle)	≤500 mV	470 kΩ 250 pF (równolegle)

Wejścia fabrycznych przedwzmacniaczy i wzmacniaczy produkcji zagranicznej mają następujące wartości znamionowych napięć (wartości typowe):
- gramofon z wkładką magnetyczną: 2...3 mV, impedancja 47 kΩ; pojemność 68...400 pF zgodnie z zaleceniami wytwórcy wkładki adapterowej;
- wejście uniwersalne: 150...250 mV, impedancja 47 kΩ; wejście o takiej impedancji nie nadaje się do bezpośredniego przyłączenia gramofonowego przetwornika piezoelektrycznego

Rys. 2. Struktury wzmacniaczy wejściowych (wyjaśnienia w treści)

Rys. 3. Przykład przełączania obwodów wzmacniacza o jednakowych potencjałach



Rys. 4. Ogólny schemat wzmacniacza korekcyjnego do gramofonu z przetwornikiem magnetycznym

kiem magnetycznym. Przetworniki tego typu należą do tzw. przetworników prędkościowych i dostarczają wyższego napięcia przy odtwarzaniu zapisu o większych częstotliwościach.

Wprowadzona korekcja powinna być lustrzanym odbiciem charakterystyki zapisu na płycie i przetwornika. Musi więc uwydatniać częstotliwoćci małe, a tłumić wielkie, w wyniku czego otrzymuje się w przybliżeniu płaską charakterystykę przenoszenia.

Powszechnie jest stosowany obecnie system korekcji wg RIAA (przyjęty również przez IEC i ustalony normami krajowymi, określonymi trzema stałymi czasu: $\tau 1 = 3180$ μs, $\tau 2 = 318$ μs, $\tau 3 = 75$ μs.

Odpowiadający powyższemu układ korektora przedstawiono na rys. 4.

Zespoły o wymaganych stałych czasu są następujące: C3 R4, C3 R3, C2 (R3 + R5).

Tablica 2. **Dane liczbowe charakterystyki częstotliwościowej korektora do gramofonu z przetwornikiem magnetycznym**

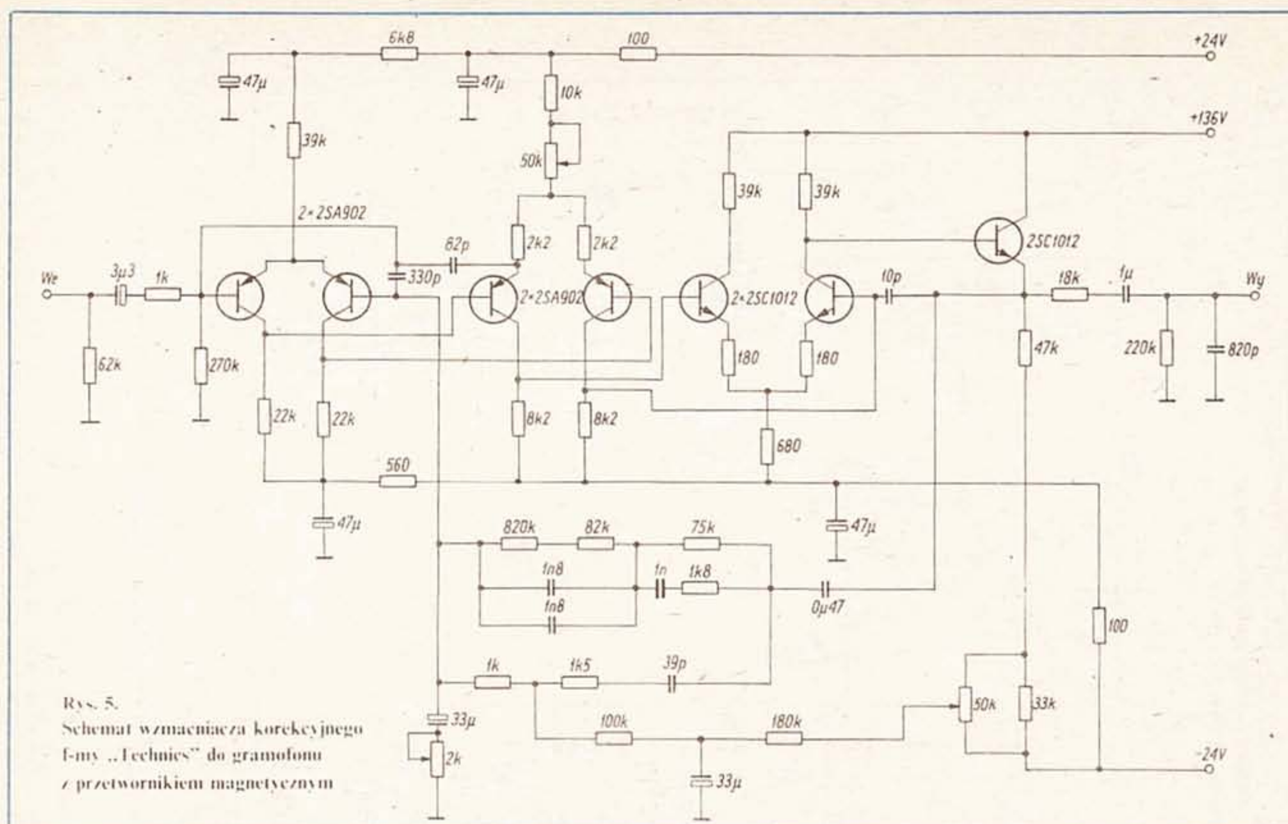
Częstotliwość [Hz]	Poziom względny [dB]
40	+17,8
60	+16,1
80	+14,5
120	+11,9
250	+6,7
500	+2,6
1000	0
2000	−2,6
4000	−6,6
6000	−9,6
8000	−11,9
10000	−13,7
12000	−15,3
14000	−16,6
16000	−17,7

Z uwagi na mały poziom napięcia wyjściowego przetwornika magnetycznego wzmacniacz korekcyjny powinien mieć znaczne wzmocnienie napięciowe. Typowo przyjmuje się 50...100 V/V dla częstotliwości f = 1 kHz, zależnie od koncepcji całości wzmacniacza. Przebieg charakterystyki został znormalizowany i jest przedstawiony w tablicy 2.

Dopuszczalne odchylenia charakterystyki przenoszenia od krzywej wzorcowej, odniesione do częstotliwości 1 kHz, nie powinny przekraczać 2 dB.

Pod koniec lat 70. wzorcowa charakterystyka RIAA uległa pewnej zmianie polegającej na określeniu jej poziomów w odniesieniu do częstotliwości mniejszych niż 40 Hz. Miało to na celu zmniejszenie wpływów rezonansu ramienia gramofonu i drgań silnika na przebieg wzmacnianego sygnału, bez potrzeby stosowania specjalnych filtrów oraz wyeliminowania wpływu przebiegów wolnozmiennych na działanie wzmacniacza. Skorygowaną część charakterystyki przedstawiono w tablicy 3.

W układzie oznaczało to wprowadzenie członu o stałej czasu 7950 μs, zapewniającego obcięcie sygnałów o najmniejszych częstotliwościach, co można wykonać stosując kondensator sprzęgający C1 o warto-



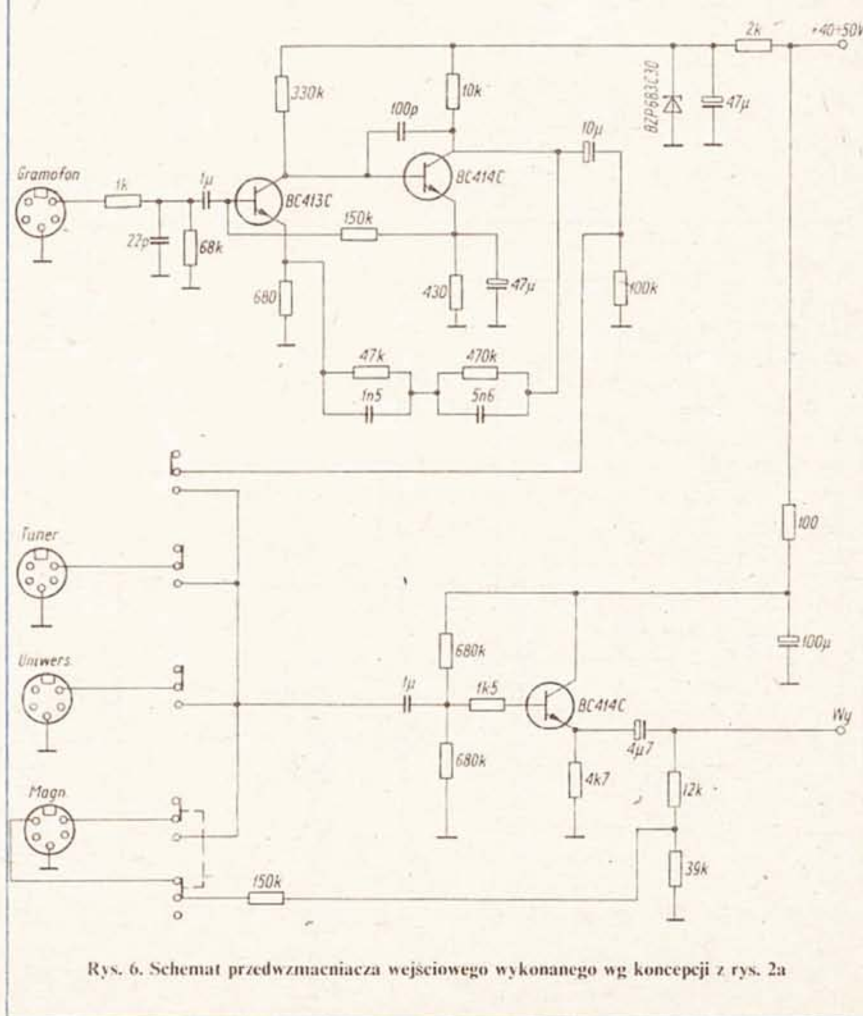
Rys. 5. Schemat wzmacniacza korekcyjnego f-my „Technics" do gramofonu z przetwornikiem magnetycznym

ści 0,17 µF (przy R1 = 47 kΩ — patrz rys. 4), bez żadnych zmian w pozostałej części układu korekcji.

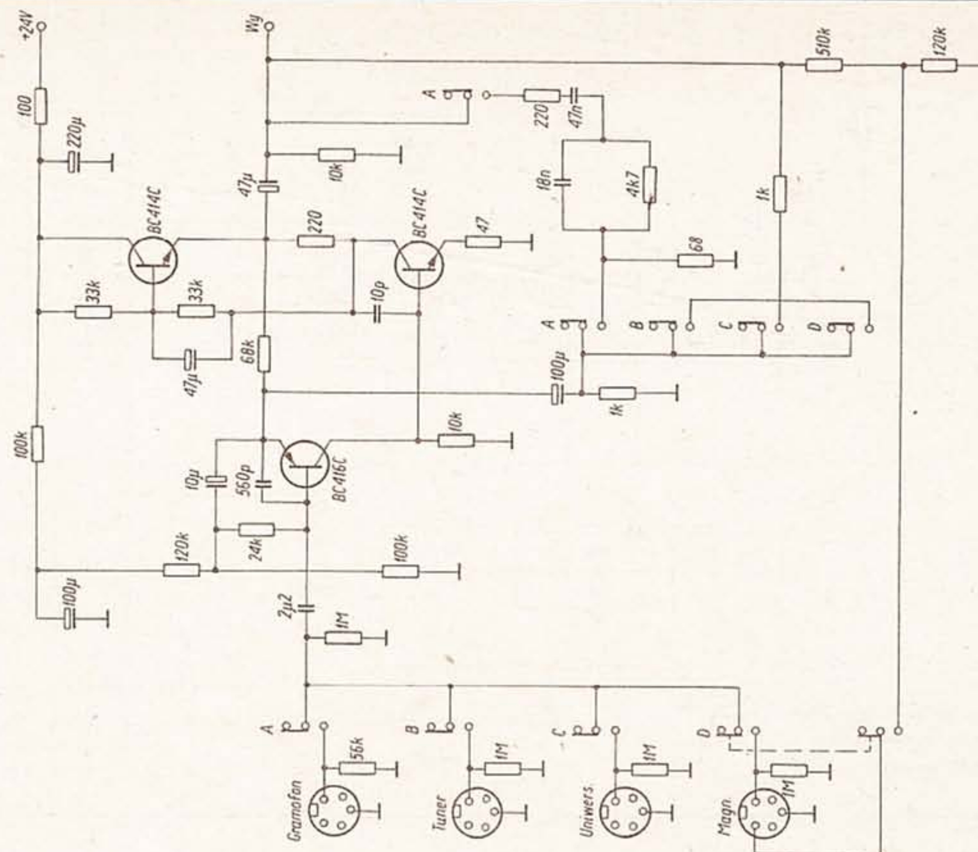
Wysokim wymaganiom musi odpowiadać wzmacniacz zastosowany w układzie korektora. Oprócz takich cech, jak: mały poziom szumów i małe zniekształcenia nieliniowe, powinien charakteryzować się dużą odpornością na przesterowanie. Parametr ten w konstrukcjach czołowych firm światowych osiąga wartość 30...50 dB. Uzyskiwane jest to przez zwiększenie napięć zasilających i przystosowanie układu do przenoszenia odpowiednio dużych sygnałów. Dążenie do dalszej poprawy parametrów, a szczególnie odstępu od zakłóceń powoduje konieczność stosowania wzmacniaczy różnicowych. Przykład takiego wzmacniacza korekcyjnego, opracowanego przez firmę „Technics", przedstawiono na rys. 5. Odstęp od zakłóceń rzędu 76 dB oraz duża przesterowywalność wejścia (50 dB) to podstawowe zalety tego układu. Do

Tablica 3. **Dane skorygowanej charakterystyki RIAA korektora**

Częstotliwość [Hz]	Poziom względny [dB]
2,0	−0,2
4,0	+5,7
8,0	+11,2
16,0	+15,4
20,0	+16,3
31,5	+17,0
50,0	+16,6
100,0	+12,9



Rys. 6. Schemat przedwzmacniacza wejściowego wykonanego wg koncepcji z rys. 2a



Rys. 7. Schemat przedwzmacniacza wejściowego wykonanego wg koncepcji z rys. 2b

Rys. 8. Schemat przedwzmacniacza wejściowego wykonanego wg koncepcji z rys. 2c

wad należy zaliczyć konieczność zasilania układu z trzech stabilizowanych źródeł napięcia.

Przykłady kompletnych przedwzmacniaczy wejściowych, wykonanych wg przedstawionych poprzednio koncepcji, przedstawiono na rys. 6, 7 i 8.

Na rys. 6 przedstawiono przedwzmacniacz wykonany wg projektu pierwszego (patrz rys. 2a). Układ zawiera wzmacniacz korekcyjny do gramofonu z przetwornikiem magnetycznym oraz trzy wejścia uniwersalne, z których jedno jest przeznaczone do przyłączenia magnetofonu. Do gniazda wejściowego do magnetofonu jest doprowadzony sygnał umożliwiający dokonywanie nagrań przy włączeniu innych źródeł sygnałów.

Układ przedstawiony na rys. 7 zawiera wzmacniacz korekcyjny do gramofonu oraz trzy uniwersalne wejścia separowane wtórnikami emiterowymi. Jedno wejście jest przeznaczone do tunera, natomiast dwa pozostałe do dwóch magnetofonów. Jeżeli jeden magnetofon jest źródłem sygnału, na drugim może być dokonywane nagranie i odwrotnie. Przy wyborze innego wejścia nagranie może być dokonywane na dwu magnetofonach jednocześnie.

Ostatni przedwzmacniacz, którego układ przedstawiono na rys. 8, zawiera uniwersalny wzmacniacz napięciowy oraz cztery wejścia przeznaczone do czterech źródeł sygnałów. Podczas przełączania kolejnych wejść zmienia się również pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego. W praktyce radioamatorskiej układy tego rodzaju są stosowane rzadko ze względu na trudności związane z przełączaniem.

(Dc. w następnym numerze)



TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

mgr inż. LESZEK LEŚNIEWSKI

Prosty uniwersalny system mikroprocesorowy (1)

Wśród wielu publikacji o tematyce mikroprocesorowej, niewiele jest poświęconych zastosowaniom mikroprocesorów. Mikroprocesory, to nie tylko komputery domowe, gry telewizyjne, programy obliczeniowe. Bardzo ważną dziedziną są zastosowania do celów sterowania w domu, w pracy, w laboratorium. W dwóch artykułach przedstawiony będzie prosty system mikroprocesorowy, który można zastosować jako sterownik lub programowany interfejs, a z klawiaturą i monitorem jako prosty komputer. System ten może służyć do sterowania różnymi urządzeniami, począwszy od kolejki PIKO przez przyrządy pomiarowe, sprzęt powszechnego użytku, urządzenia alarmowe aż po procesy technologiczne. Prosty komputer skonstruowany wg niżej opisanego układu można wykorzystywać do uruchomiania lub symulacji własnych programów, a także do budowy różnych urządzeń, np. programatora pamięci EPROM.

OPIS UKŁADU

W systemie mikroprocesorowym można rozróżnić dwie sprzężone „części": sprzęt (hardware), czyli układy elektroniczne oraz oprogramowanie (software), zapewniające odpowiednią inteligencję całemu układowi i określające sposób jego działania. Projektując system, zaczynamy od sprzętu. Najpierw należy określić funkcje, jakie układ ma zrealizować, stworzyć obraz systemu mikroprocesorowego i jego schemat ideowy, a następnie rysunek połączeń na płytce drukowanej. Następnie należy się zastanowić nad strukturą programu sterującego. Intuicyjnie można stwierdzić, że oprogramowanie powinno zawierać zbiór procedur obsługi (ang. handler) klawiatury, wyświetlacza lub monitora, portów We/Wy oraz procedury umożliwiające napisanie własnego programu użytkowego. Propozycja takiego oprogramowania będzie przedstawiona w następnym numerze.

System mikroprocesorowy musi zawierać elementy wykonawcze (mikroprocesor, pamięci), elementy umożliwiające komunikację z otoczeniem (klawiatura, monitor, wyświetlacz) oraz w zależności od konkretnego zastosowania inne elementy dodatkowe.

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy podstawowego systemu. Jest to rozwiązanie uniwersalne, aby nie ograniczyć zbytnio zastosowań. Przyjęta struktura jest szczególnie korzystna dla konstruktora, który musi zaprojektować tylko część specjalizowaną układu, zależną od konkretnego zastosowania.

A oto funkcje poszczególnych bloków.

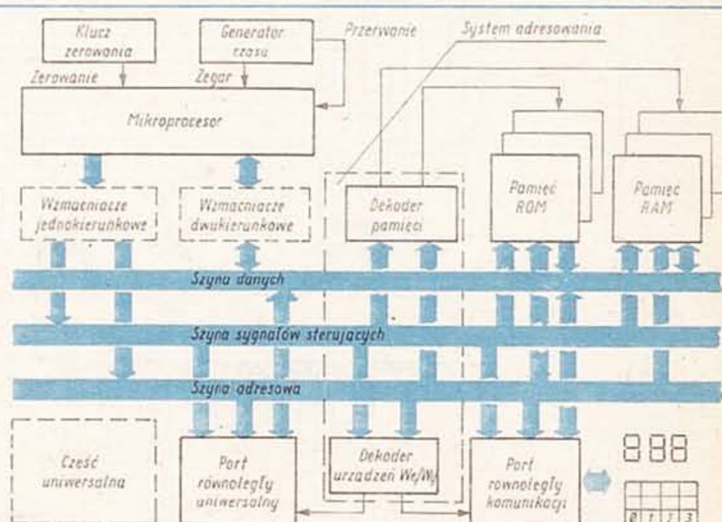
System szyn (magistrala) składa się z szyny danych (data bus), szyny adresowej (adress bus) i szyny sygnałów sterujących (control bus). Zapewnia on komunikację między mikroprocesorem, pamięciami i urządzeniami We/Wy.

Mikroprocesor jest elementem sterującym i obliczeniowym systemem.

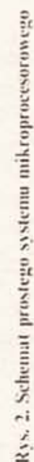
Klucz zerowania (reset switch) umożliwia rozpoczęcie wykonywania programu od początku. Klucz zerowania jest przeważnie sprzężony z zerowaniem zasilania.

Generator czasu (clock generator) ustala częstotliwość pracy mikroprocesora (systemu) i interfejsów synchronicznych oraz częstość rozpoznawania sygnałów przerwań.

Pamięci (memory) służą do przechowywania programu oraz danych definiowanych przez funkcje systemu i użytkownika. Rozróżnia się pamięć stałą ROM, której zawartość nie zależy od pracy systemu oraz pamięć zmienną RAM, której zawartość jest



Rys. 1. Schemat blokowy prostego systemu mikroprocesorowego



Rys. 2. Schemat prostego systemu mikroprocesorowego

ustalana podczas pracy systemu. Pamięć RAM wymaga stałego zasilania. Pamięć ROM (EPROM) służy zatem do przechowywania instrukcji programu sterującego mikroprocesorem. Pamięć RAM jest używana do przechowywania stałych i zmiennych programu.

System adresowania składa się z dekodera pamięci i dekodera urządzeń We/Wy. Dekodery dekodują adres z szyny adresowej dając dla wybranych adresów sygnały na pojedynczych liniach. Sygnały te służą do wyboru (adresowania) elementów systemu — pamięci i urządzeń zewnętrznych.

Port komunikacji zapewnia komunikację systemu z otoczeniem przez wczytywanie znaków z klawiatury oraz wyświetlanie znaków na wyświetlaczu. Także port komunikacji daje możliwość współpracy z magnetofonem lub innymi, zewnętrznymi nośnikami informacji.

Port uniwersalny jest przykładem programowego We/Wy z systemu mikroprocesorowego i może być użyty do sterowania układem aplikacyjnym.

Wzmacniacze szyny (buffers) są używane w systemie w celu zwiększenia obciążalności linii. Są stosowane, jeśli wiele elementów jest łączonych do wspólnej magistrali.

Najpopularniejszym mikroprocesorem jest procesor Z80 firmy ZILOG, będący udoskonaloną i rozszerzoną wersją mikroprocesora 8080, pierwszego 8-bitowego mikroprocesora firmy INTEL. W naszej koncepcji systemu do celów sterowania proponujemy jednak zastosowanie mikroprocesora 8085 firmy INTEL „poprawionej" wersji mikroprocesora 8080. Mikroprocesor 8085 w porównaniu z Z80 i 8080 zawiera dodatkowo pięć niezależnych linii przerwań, wewnętrzny generator czasu, wyjście zegara systemowego, wejście i wyjście szeregowe, zerowanie typu Schmitta, jedno napięcie zasilania. Jest kompatybilny z nimi pod względem oprogramowania.

Na rys. 2 przedstawiono schemat ideowy systemu. Mikroprocesor 8085 ma multipleksową szynę danych, tzn. linie AD interpretuje w zależności od sygnału ALE, jako szynę danych (ALE = L) albo młodszą część szyny adresowej (ALE = H). Zastosowane bufory 7475 rozdzielają szynę danych od szyny adresowej. Tranzystor T1 wzmacnia sygnał ALE. Mikroprocesor 8085 ma wbudowany układ generatora czasu. Wyprowadzone końcówki X1, X2 służą do dołączenia kwarcu (f od 1 do 6 MHz) lub układu RC, określających częstotliwość zegara. W celu zminimalizowania kosztów można zastosować układ RC. Podane na schemacie wartości RC wyznaczają częstotliwość f = 3 MHz.

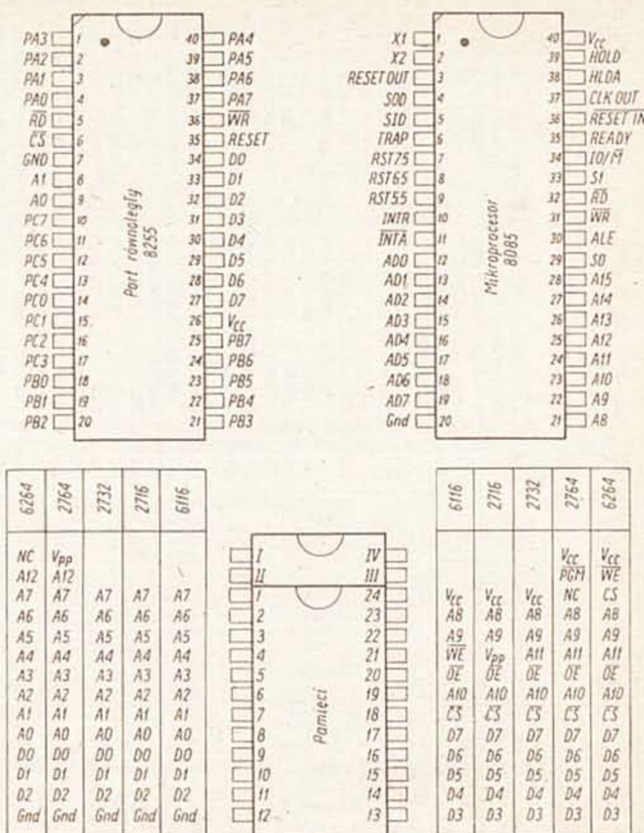
Mikroprocesor 8085 ma wyjście zegara systemowego (CLK, końcówka 37), którego częstotliwość określa generator czasu. Można zatem uzyskać dowolne impulsy czasowe przy zastosowaniu odpowiednich dzielników.

W podstawowym układzie chcemy uzyskać sygnały przerwań do obsługi wyświetlacza 7-segmentowego. Częstotliwość multipleksowanego sterowania wyświetlacza powinna być nieco większa niż 30 Hz (na segment), aby pozbyć się efektu migotania. W tej wersji, w celu uzyskania odpowiednich sygnałów przerwań, proponuje się osobny generator z układem NE555 (UCY7855).

W systemie zostały przewidziane 4 podstawki pod pamięci. Za podstawowe pamięci przyjęto stałą EPROM — 2716 i pamięć RAM — 6116, które mają taki sam układ wyprowadzeń. Płytka drukowana jest zaprojektowana dla podstawek DIL28 zamiast DIL24, aby umożliwić umieszczanie w nich pamięci o większych pojemnościach. Możliwe jest stosowanie pamięci typu EPROM 2716, 2732, 2732A, 2764 oraz pamięci RAM 6116, 6132, 6264. Wybór typu pamięci wymaga ustawienia odpowiedniej zwory przy podstawce.

Układ wyprowadzeń przedstawiono na rys. 3.

Adresy pamięci i urządzeń We/Wy są dekodowane za pomocą układu 8205. Wspólny dekoder pamięci i urządzeń na jednym układzie był możliwy do zrealizowania dzięki sygnałowi mikroprocesora 8085. Wspólny dekoder pamięci i urządzeń na jednym



Rys. 3. Rozmieszczenie wyprowadzeń głównych elementów

układzie był możliwy do zrealizowania dzięki sygnałowi mikroprocesora 8085-IO/M rozdzielającemu funkcje odwoływania się systemu do pamięci i urządzeń. Układ 8205 dekoduje następujące adresy: 0H, 2000H, 4000H, 6000H dla pamięci oraz 0H, 20H, 40H, 60H dla urządzeń We/Wy (adresy są podane w postaci liczb heksadecymalnych). W mikroprocesorze 8085 starsza część adresu przy adresowaniu urządzeń jest równa młodszej części adresu.

Zastosowanie układów EPROM 2764 i RAM 6264 zachowuje ciągłość pamięci w systemie. Port komunikacji ma adres 20H, port uniwersalny adres 0H. Następnie dwa adresy, tzn. 40H, 60H są dostępne dla użytkownika.

REALIZACJA SYSTEMU

Na rys. 4 przedstawiono projekt płytki montażowej. Część płytki pozostawiono do wykorzystania przez użytkownika do jego indywidualnych potrzeb.

Ze względu na dużą liczbę połączeń i konieczność precyzyjnego zgrania jednej strony płytki z drugą proponuje się wykonanie płytki metodą fotograficzną, czyli należy zrobić na podstawie załączonych rysunków klisze, a następnie zwrócić się do punktów usługowych wykonujących płytki drukowane. Płytka systemu może być wykonana z laminatu dwustronnego bez metalizacji otworów. Układ połączeń został tak zaprojektowany, aby elementy mogły być lutowane z jednej strony. Wyjątek stanowią układy 7475, rezystory R3, R5 oraz niektóre kondensatory sprzęgające.

Metalizację wykonuje się samemu lutując przygotowane wcześniej „przelotki" (krótkie druciki) po obu stronach płytki w miejscach, gdzie są punkty lutownicze z obu stron. Wyjątek stanowią miesca przeznaczone na elementy. Wtedy przelotkami mogą być końcówki elementów.

Montaż pakietu rozpoczyna się oczywiście od wlutowania przelotek. Szczególną uwagę należy zwrócić na te przejścia, które

S85

ELEL 1685/2

15,5

12,25

a — strona połączeń.

CLK

ELEL 1685/2

CLK

T
6
5
INT

60H

40H

S85

15.5

12,25

b — strona elementów

Rys. 4. Płytka drukowana

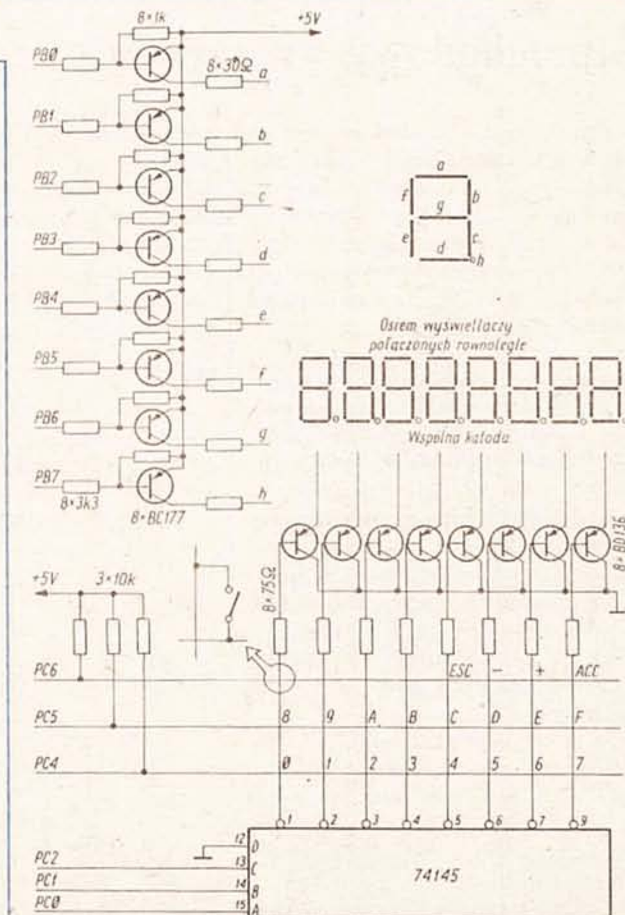
Rys. 5. Rozmieszczenie elementów

znajdują się pod elementami. Następnie montuje się elementy systemu. Zaleca się wlutowanie 40-końcówkowych podstawek pod mikroprocesor, porty równoległe oraz 28-końcówkowych podstawek pod pamięci. Po zmontowaniu systemu należy rozpocząć jego uruchomianie.

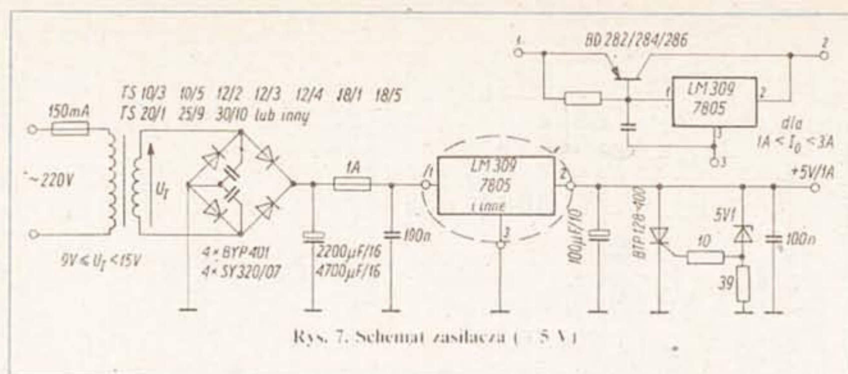
Schemat montażowy przedstawiono na rys. 5.

URUCHOMIANIE SYSTEMU

Do uruchomiania systemu (lub innych układów cyfrowych) niezbędny jest oscyloskop lub próbnik stanów logicznych (z funkcją wykrywania impulsów). Istnieje kilka rozwiązań próbnika zamieszczonych w „Re". Należy rozpocząć od sprawdzenia zasilania wszystkich układów scalonych (GND = 0 V, VCC = 5 V). Po włączeniu zasilania lub naciśnięciu przycisku RESET system zaczyna pracować wystawiając adresy i dane. Minimalny system, to: 8085, 8205, 2*7475, dowolny EPROM od adresu OH, R1, R2, R3, R4, T1, C1, kwarc lub układ RC. O poprawnej pracy świadczą: stan H sygnału READY (CPU 8085 — końcówka 35), stan L HOLD (CPU — 39), stan Ľ RESET (CPU — 3), impulsy CLK (CPU — 37), impulsy ALE (CPU — 30) i (7475 — 4,13). Brak impulsów ALE może świadczyć o braku pamięci EPROM od adresu OH — stan H (EPROM — 18). Dalej powinny być: impulsy lub stan L sygnału IO/$\overline{M}$ (CPU — 34) i (8205 — 3), impulsy CS (8205 — 15) i (EPROM — 18), impulsy szyny adresowej A (CPU — 21—28), impulsy szyny AD (CPU — 12—19) i (7475 — 9, 10, 15, 16). Po wlutowaniu układu NE555 powinien on generować impulsy (NE555 — 3) i RST7.5 (CPU — 7). Tak przygotowany system czeka na rozkazy umieszczone w pamięci EPROM od adresu OH. Układ scalony 8085 będzie obsługiwał przerwanie RST7.5 od adresu 38H, po ustawieniu maski przerwań rozkazami 3EH, 1BH, 30H.



Rys. 6. Schemat klawiatury i wyświetlacza



Rys. 7. Schemat zasilacza (+5 V)

UKŁAD KLAWIATURY i WYŚWIETLACZY

Jedną z ważnych części systemu jest układ komunikcji użytkownika z systemem. Powinien on zapewnić przekazanie informacji do systemu oraz przekazanie informacji z systemu. Komunikację użytkownika z systemem można zrealizować kilkoma sposobami. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem jest zastosowanie klawiatury i monitora. Alternatywą jest sprzężenie systemu z innym systemem lub minikomputerem wyposażonym w konsolę operatorską.

W przedstawionym systemie na realizację zadania komunikacji przeznaczono jeden z portów równoległych zwanym portem komunikacji. Podstawowe oprogramowanie, które będzie przedstawione w następnym numerze, zostało napisane dla najprostszej wersji układu komunikacji, czyli klawiatury heksadecymalnej oraz wyświetlacza 7-segmentowego.

Na rys. 6 przedstawiono schemat pakietu komunikacji. Klawiatura składa się z 20 przycisków monostabilnych (16 przycisków dla cyfr w kodzie szesnastkowym i 4 przyciski sterujące). W celu zminimalizowania liczby połączeń, wyświetlanie odbywa się techniką multipleksowania. Proces obsługi wyświetlacza jest realizowany przez pogram wykorzystujący system przerwań.

Przedstawiony system wymaga zasilania +5 V/1 A. Podstawowa konfiguracja systemu wraz z częścią komunikacji pobiera ok. 400 mA.

Na rys. 7 przedstawiono schemat zasilacza 5 V/1 A, którego wydajność prądowa może być zwiększona przez zastosowanie tranzystora BD282 jak na rysunku.

LITERATURA

[1] Misiurewicz P.: Układy mikroprocesorowe. WNT 1983
[2] Praca zbiorowa: Modułowe systemy mikroprocesorowe. WNT 1984



KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

Samochodowy wzmacniacz mocy 2 × 10 W

SŁAWOMIR GRAAS

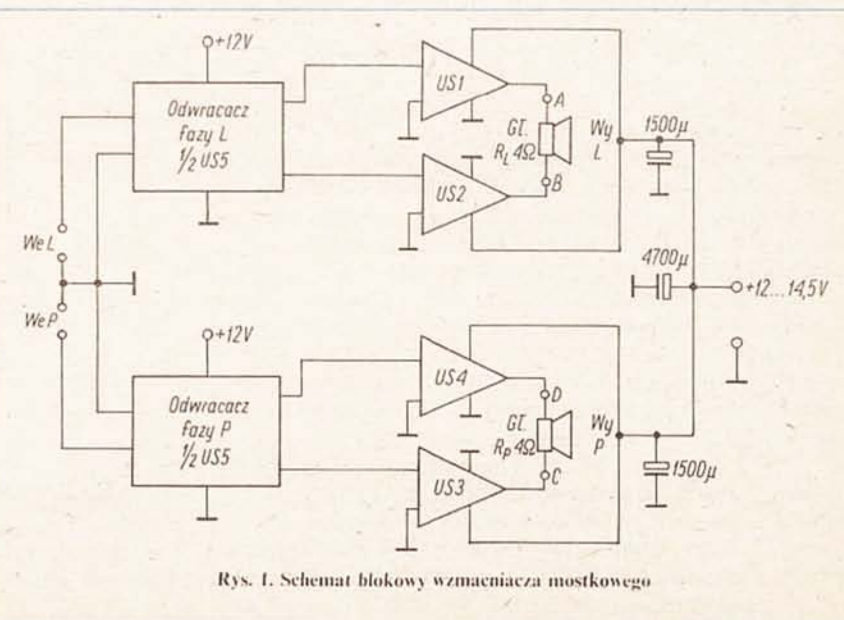
W artykule opisano konstrukcję samochodowego wzmacniacza mocy z zastosowaniem elementów produkcji krajowej. Wzmacniacz może współpracować z samochodowym odbiornikiem radiowym oraz odtwarzaczem w samochodach wyposażonych w instalację, w której minus zasilania jest połączony z masą.

Stosunkowo mała objętość wnętrz samochodu i wysoki poziom hałasu podczas jazdy są zasadniczymi czynnikami ograniczającymi komfort odsłuchu audycji muzycznych w samochodzie. Polepszenie jakości odsłuchu można osiągnąć przez zwiększenie mocy akustycznej i umiejętne rozmieszczenie głośników we wnętrzu samochodu. Zwiększenie mocy w stosunku do dostępnych na rynku urządzeń o mocy 2...5 W na kanał jest możliwe dzięki zastosowaniu wzmacniacza mocy w układzie mostkowym.

Jak wiadomo, główne ograniczenie mocy wzmacniaczy samochodowych wynika z małej wartości napięcia zasilania wynoszącej 12...14,5 V. Zastosowanie wzmacniacza mostkowego jest równoważne podwojeniu napięcia zasilania, a zatem umożliwia czterokrotne zwiększenie mocy przy tej samej impedancji obciążenia. Rozmieszczenie głośników określają konstrukcja nadwozia samochodu i możliwości użytkownika.

Wzmacniacz mocy opisany w tym artykule ma następujące parametry: moc wyjściowa dla sygnału sinusoidalnego 2 × 8 W przy zniekształceniach h = 1%, moc wyjściowa dla sygnału sinusoidalnego 2 × 12 W przy zniekształceniach h = 10%, impedancja obciążenia 4 Ω, napięcie zasilania 12 V, pasmo przenoszenia 10 Hz...25 kHz, czułość 75 mV, prąd spoczynkowy 50 mA.

W układzie zastosowano monolityczne wzmacniacze m.cz. typu UL1440T, mające skuteczne zabezpieczenie przed zwarciem. Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy wzmacniacza.



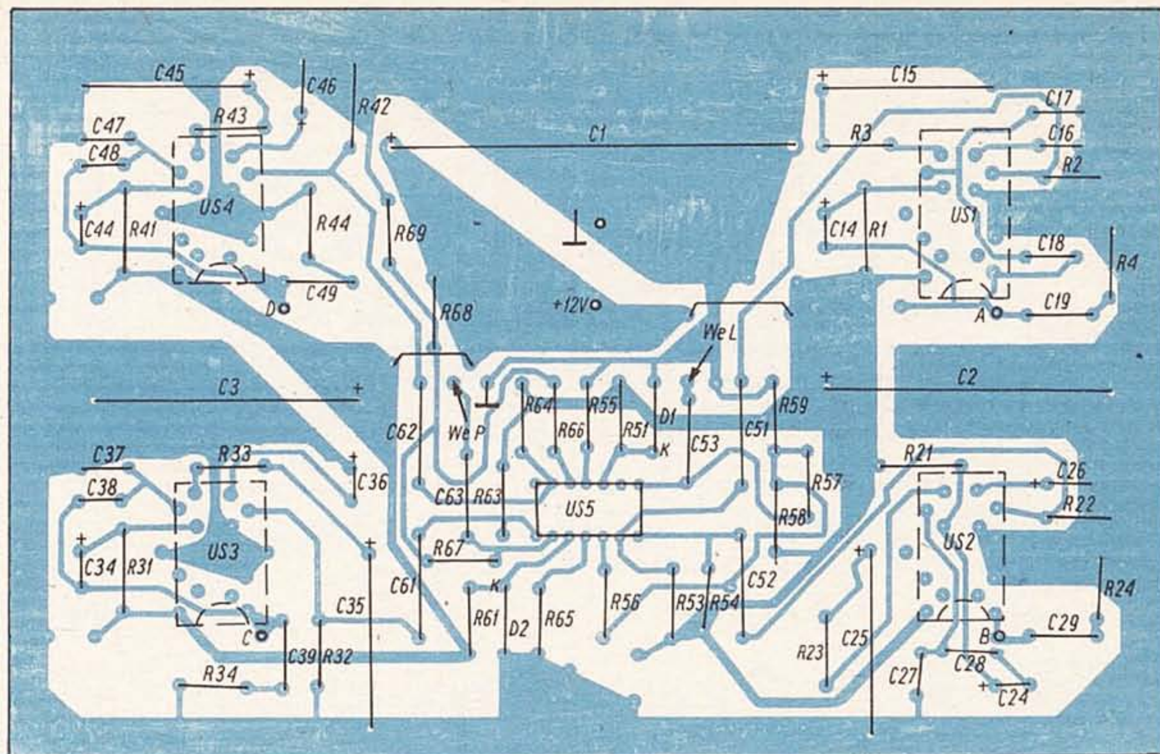
Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza mostkowego

Rys. 2. Schemat wzmacniacza

170

110

Rys. 3. Płytka z połączeniami drukowanymi



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów (widok od strony elementów)

Wzmacniacz składa się z dwóch zasadniczych części: układu odwracania fazy i wzmacniacza mocy.

Układ odwracania fazy został zrealizowany z zastosowaniem układu scalonego UL1101. Są to dwa wzmacniacze różnicowe ze źródłami prądowymi. Zasada pracy układu jest następująca. Prąd kolektora źródła prądowego z tranzystorem T3 (rys. 2) jest sumą prądów emiterów tranzystorów T1 i T2 i jest określony punktem pracy tranzystora T3. Przy jednakowych rezystancjach R53 i R54 płyną jednakowe prądy kolektorów i różnica napięć między końcówkami 14 i 13 układu US5 jest bliska zeru. Sygnał doprowadzony do końcówki 1 przez kondensator C53 powoduje zmianę rozpływu prądów kolektorów T1 i T2 wzmacniacza różnicowego w taki sposób, że przyrostowi prądu w jednej gałęzi towarzyszy spadek prądu w drugiej gałęzi. Na rezystancjach kolektorowych R53 i R54 otrzymuje się w związku z tym sygnały przesunięte w fazie o 180°C. Sygnały te są następnie doprowadzane do wejść wzmacniaczy mocy US1 i US2 typu UL1440T. Gdy przykładowo, wzmacniacz US1 wzmacnia dodatnią połówkę sygnału, wzmacniacz US2 wzmacnia połówkę ujemną. Moc zostaje wydzielona w obciążeniu. Wynika stąd, że żadnego z przewodów doprowadzających sygnał do obciążenia nie można uziemiać (łączyć z masą samochodu).

Układ i zasada działania drugiego kanału jest identyczna.

Wzmacniacz zmontowano na płytce drukowanej jednostronnie o wymiarach 160 × 140 mm (rys. 3). Należy zwrócić uwagę na zastosowanie stosunkowo dużych kondensatorów C1, C2 i C3; są one niezbędne w celu zapewnienia dobrego wzmocnienia silnych sygnałów (zmniejszają wewnętrzną impedancję układu zasilającego). Przy prądach o natężeniu rzędu kilku amperów spadki napięć na przewodach zasilających mogą doprowadzić do wzbudzenia się wzmacniacza na małych częstotliwościach.

Na rysunku 4 przedstawiono rozmieszczenie elementów. W sposób nietypowy zamontowano wzmacniacze scalone US1, US2, US3, US4, mianowicie: są one zmontowane od strony druku. Takie rozwiązanie znakomicie upraszcza konstrukcję całości i polepsza odprowadzanie ciepła, jako radiator może służyć blacha będąca jednocześnie fragmentem obudowy.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę, iż podczas jazdy samochodem napięcie zasilające może osiągnąć wartość 14,5 V i amplituda przebiegu na głośniku może osiągnąć 12 V, co odpowiada wartości skutecznej prawie 9 V. W związku z tym moc wydzielona w obciążeniu 4 Ω — głośnika może osiągnąć 20 W na kanał. Należy więc zwrócić uwagę na sposób odprowadzania ciepła i miejsce zmontowania wzmacniacza.

W modelu wzmacniacza została użyta blacha miedziana o grubości 1,5 mm i powierzchni ok. 110 cm². Rozwiązanie to zdaje egzamin przy założeniu, iż do obciążenia dostarczana będzie moc muzyczna do 8...10 W na kanał, co praktycznie jest zupełnie wystarczające. W innym wypadku należy zastosować radiatory i zadbać o przepływ powietrza wokół nich.

Należy również przestrzec przed uruchomieniem wzmacniacza bez przykręconego radiatora, gdyż dopuszczalna moc tracona w układzie scalonym nie przekracza wówczas 1 W, co spowoduje zadziałanie zabezpieczenia przy takiej mocy.

Autor zastosował opisany wzmacniacz w swoim samochodzie Fiat Combi i uzyskał najlepsze rezultaty przy następującej konfiguracji głośników: dwa głośniki typu ZGS 10/8 zamontowane w drzwiach przednich i dwa głośniki typu ZGS 5/8 zainstalowane na tylnych słupkach (nad oparciem tylnego siedzenia), połączone równolegle, tak aby każdy kanał miał impedancję 4 Ω. Samochód, w którym zastosowano opisany układ, ma instalację elektryczną z typowymi układami przeciwzakłóceniowymi.

Na rysunku płytki drukowanej pozostawiono cztery wolne punkty lutownicze na ścieżkach zasilania. Służą one do ewentualnego wmontowania kondensatorów blokujących 0,1 μF/63 V. Kondensatory te powinny być zastosowane w wypadku wzbudzania się wzmacniacza.

Magnetofony kasetowe MSD-1402 i MSD-1403

Magnetofony MSD-1402 i MSD-1403 produkowane w Zakładach Mechaniki Precyzyjnej UNITRA-MAGMOR w Gdańsku są wysokiej klasy sieciowymi kasetowymi magnetofonami stereofonicznymi typu DECK, przeznaczonymi do odtwarzania i zapisywania dźwięków na taśmach żelazowych, żelazowo-chromowych i chromowych w kasetach typu COMPACT C-60 i C-90.

W magnetofonach MSD-1402 i MSD-1403 zastosowano szereg nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych i układowych, jak np.: układ Auto-Stop działający przy odtwarzaniu, zapisywaniu i przewijaniu (w obie strony), wskaźniki wysterowania działające podczas zapisywania i odtwarzania, licznik przesuwu taśmy oraz układ redukcji szumów NR (tylko sw magnetofonach MSD-1402). Schemat magnetofonu MSD-1402 przedstawiono na rys. 1 (str. 16—17).

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s
Nierównomierność przesuwu taśmy:	≤0,2% (≤0,3% MSD-1403)
Odchyłka prędkości przesuwu na początku i końcu taśmy:	≤ ±1,0%
Charakterystyka zapis-odczyt przy wyłączonym układzie NR (taśmy Fe i Cr):	40...12 500 Hz
Dynamika przy wyłączonym układzie NR:	
— taśma Fe	≥48 dB
— taśma Cr	≥51 dB
Dynamika przy włączonym układzie NR:	
— taśma Fe	≥56 dB
— taśma Cr	≥59 dB
Zniekształcenia zapisu (poziom wskaźnika zapisu 0 dB):	
taśma Fe	$h_2 \leq 1\%$; $h_3 \leq 2\%$
taśma Cr	$h_2 \leq 2\%$; $h_3 \leq 3\%$
Poziom napięć wyjściowych:	
gniazdo RADIO	580 mV ±1 dB
gniazdo SŁUCHAWKI	320 mV ±1,5 dB
Czułość:	
— gniazdo RADIO	10 mV/kΩ
gniazdo mikrofon (średniorezystancyjny)	40 mV
Wymiary:	310×210×75 mm
Masa magnetofonu:	3,5 kg

OPIS UKŁADÓW

Sygnał z wybranego gniazda wejściowego podczas zapisu jest doprowadzany do wejścia wstępnego wzmacniacza zapisu pracującego z tranzystorami T201 i T202 (opis dotyczy prawego kanału). W wypadku współpracy z mikrofonem wzmocnienie wzmacniacza jest większe o ok. 12 dB, ponieważ jest wtedy stosowane mniejsze ujemne sprzężenie zwrotne (rezystor R210 jest bocznikowany rezystorem R204 i kondensatorem C202). Elementy R202 i C203 stanowią filtr przeciw zakłóceniom w.cz. pochodzącym z zewnątrz.

Funkcję drugiego członu wzmacniającego pełni blok pracujący z układem scalonym NE645B (blok NR). Poziom jego wysterowania jest ustalany za pomocą potencjometru R211. Jeżeli przełącznik reduktora szumów jest w pozycji „wyłączony", blok ten pracuje jako wzmacniacz liniowy o wzmocnieniu ok. 26 dB. Przy włączonym bloku NR, podczas zapisywania następuje wzrost wzmocnienia dla sygnałów o małej dynamice i większych częstotliwościach, w celu poprawienia stosunku sygnał/szum dla tych częstotliwości. Przy małych poziomach sygnału i częstotliwości 4 kHz wzmocnienie jest rzędu 10 dB.

Podczas odczytywania następuje działanie przeciwne: wzmocnienie sygnałów poddawanych kompresji w czasie zapisywania zmniejsza się wtedy w takim stopniu, w jakim uprzednio było zwiększone.

Zmiana funkcji bloku NR następuje przez zmianę pętli sprzężenia zwrotnego, realizowaną za pomocą przełącznika „zapis-odczyt". Wyjście filtru składającego się z rezystorów R303...R305 i kondensatora C307 jest dołączone podczas zapisu do końcówki 3 układu scalonego NE645B, a podczas odczytu — do końcówki 7 tego układu.

Do bloku NR jest dołączony między końcówki 2 i 6 filtr tłumiący sygnały o częstotliwości 19 kHz (min. 30 dB).

Na rys. 2 przedstawiono zamienne bloki NR wykonane z układami scalonymi LM1011 i LM1112CN, a na rys. nr 3 — wzmacniacz stosowany w magnetofonie MSD-1403 zamiast bloku NR.

Sygnał wyjściowy z bloku NR jest doprowadzany podczas zapisu przez potencjometr R114 do wejścia wzmacniacza zapisu pracującego z tranzystorami T104 i T105. Potencjometr nastawny R114 służy do ustalania odpowiedniego poziomu zapisu, czyli tzw. poziomu Dolby, równego 200 nWb/m przy nominalnym sygnale na wyjściu równym 580 mV (odpowiada to wskazaniu +2 dB przez wskaźnik poziomu zapisu).

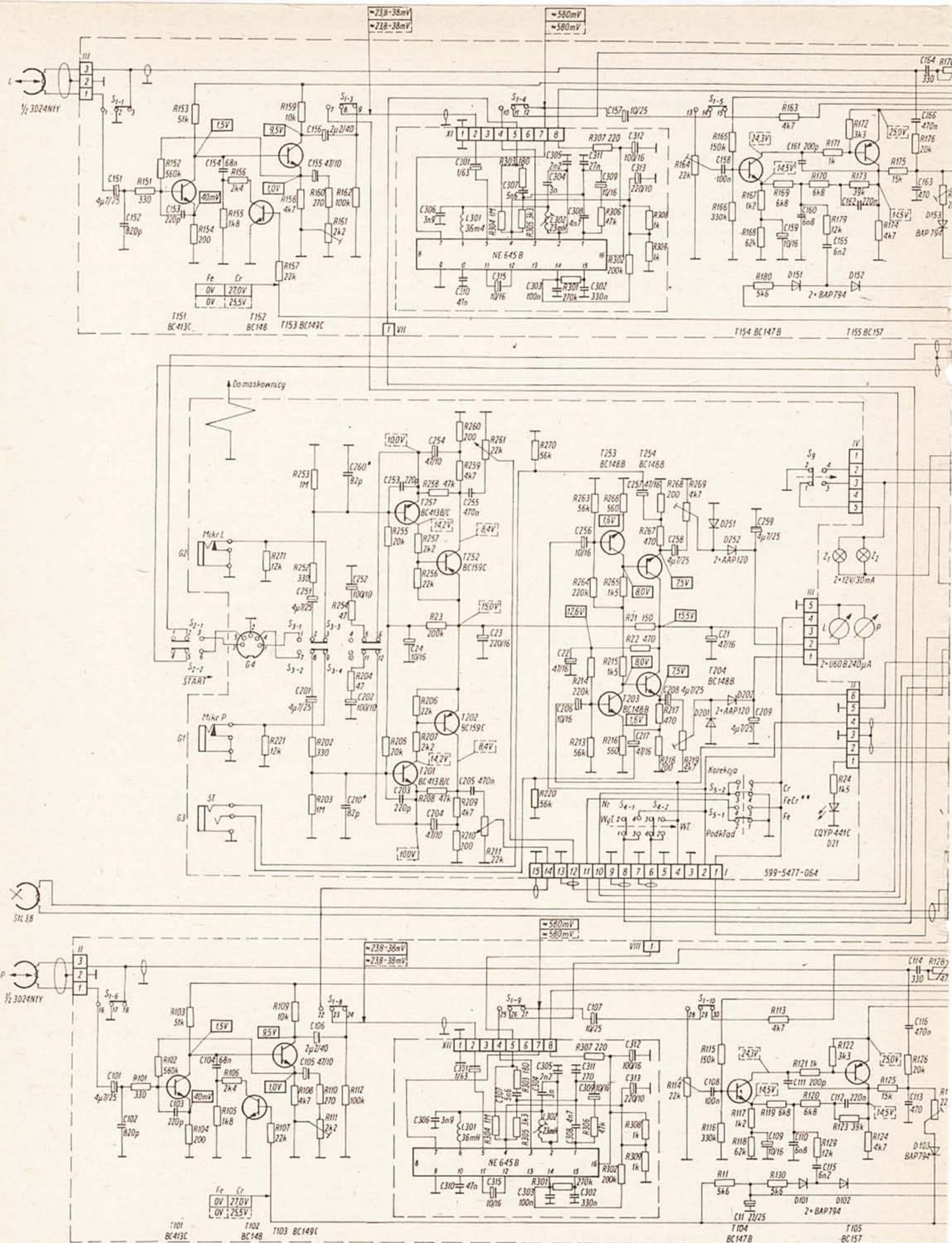
Korekcję małych częstotliwości we wzmacniaczu zapisu zapewnia gałąź sprzężenia zwrotnego wykonana z rezystorami R123, R119 i R120 oraz kondensatorem C112, a korekcję większych częstotliwości — gałąź wykonana z elementów: R119...R122 oraz C110 i C111. Przy taśmach żelazowych są dodatkowo dołączone do gałęzi korekcji elementy R127 i D103 oraz R129 i C115 za pomocą diody D103. Po ustawieniu przełącznika rodzaju taśmy w położeniu „Fe", katoda tej diody zostaje zwarta do masy.

Prąd zapisu dociera do głowicy z obwodu kolektora tranzystora T105, a prąd podkładu — z generatora prądu kasowania i podkładu, pracującego z tranzystorami T51...T53. Tranzystor T53 przewodzi tylko wtedy, gdy przełącznik rodzaju taśmy jest ustawiony w położeniu „FeCr" lub „Cr". Do bazy tranzystora jest wtedy doprowadzane napięcie 25,5 V. Przewodzący tranzystor zwiera diodę Zenera D31, powodując tym samym większy poziom generowanego sygnału.

W magnetofonach MSD-1403 zamiast układu redukcji szumów NR zastosowano układ, którego schemat przedstawiono na rys. 3. Pełni on funkcję wzmacniacza o wzmocnieniu ok. 26 dB. Tranzystor T402 pracuje w układzie wtórnika emiterowego.

W torze odczytu pracują tranzystory T101...T103 oraz układ scalony NE645B (w MSD-1403 układ z tranzystorami T401 i T402).

Tranzystory T101 i T103 pracują w układzie wzmacniacza korekcyjnego. Korekcję dla małych częstotliwości zapewniają elementy R103 i C104, a korekcję w zakresie większych częstotliwości dla taśm żelazowych i żelazowochromowych (stała czasu t = 120 μs) elementy R105 i C104. Zmianę korekcji większych częstotliwości dla taśm chromowych (stała czasu t = 70 μs) uzyskuje się przez dołączenie rezystora R106 równolegle do rezystora R105 za pomocą klucza pracującego z tranzystorem T102. Elementy R10 i C103 odfiltrowują ewentualne zakłócenia sygnałami w.cz. Kondensator C102 wraz z indukcyjnością głowicy tworzą obwód rezonansowy. Powoduje to „podbicie" górnych częstotliwości pasma akustycznego.



Rys. 1. Schemat magnetofonu MSD-1402

S_{1-1-10} przełącznik zapis-odczyt (w położeniu odczyt)

S_{2-1-2} przełącznik sygnału start-stop (w położeniu stop)

S_{3-1-4} przełącznik rodzaju wejścia (w położeniu wejścia mikrofon)

S_{4-1-2} włącznik redukcji szumu (w położeniu wyłączone)

S_{5-1-2} przełącznik rodzaju taśmy (w położeniu Fe)

S_{6-1} impulsator autostopu

S_{7-1} włącznik pauzy (w położ

S_{8-1-2} włącznik zasilania start-st

S_9 wyłącznik zasilania (w po

Uwagi

1. stałe – Napięcia mierzone w położeniu
   zmienne – odczyt (bez kasety); –Nr wyłączony; –rodzaj taśmy Fe; –rodzaj wejścia Radio
2. stałe – Napięcia mierzone w położeniu
   zmienne – zapis (bez kasety); –Nr wyłączony; –rodzaj taśmy Fe; rodzaj wejścia Radio
3. Napięcia zmienne pomierzono względem masy multimetrem V-640
4. Napięcia stałe pomierzono względem masy woltomierzem o rezystancji wewnętrznej 20 kΩ/V
5. Elementy C_{210}*, C_{260}* i C_{57}* montowane są w razie potrzeby, w czasie regulacji
6. Elementy oznaczone △ mogą być zastępowane tylko przez elementy podane w instrukcji serwisowej

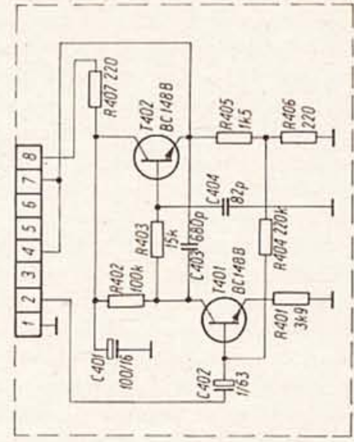
Przełącznik zapis-odczyt (od strony druku)

Przełącznik rodzaju wejścia (od strony druku)

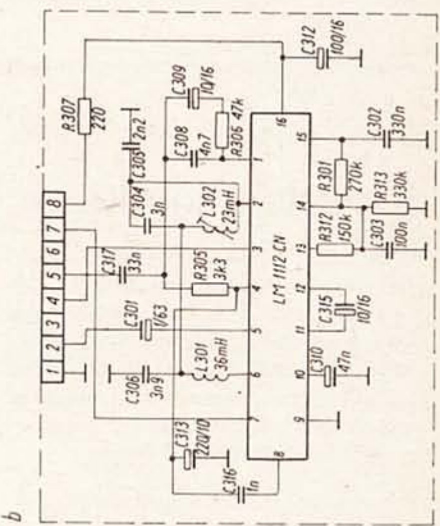
Przełączniki S_4, S_5, S_9 Widok od strony druku

** przełącznik rodzaju taśmy (w położ. FeCr)

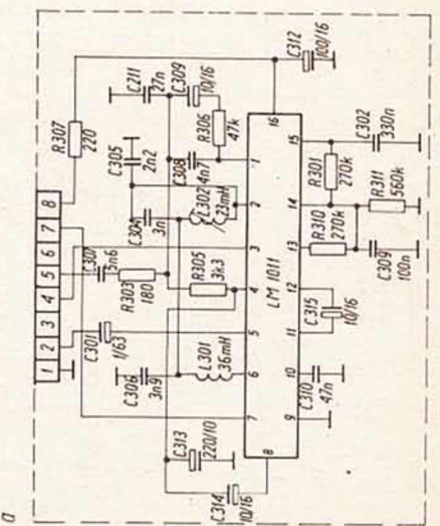
…eniu wyłączony)
…op (w położeniu stop)
…łożeniu wyłączonym)



Rys. 3. Schemat wzmacniacza stosowanego w magnetofonach MSD-1403 zamiast bloku NR



b



a

Rys. 2. Schematy zamiennych bloków NR
a — z układem scalonym LM1011, b — z układem scalonym LM1112CN

Sygnał z wyjścia wzmacniacza korekcyjnego jest doprowadzany do wejścia bloku NR (w magnetofonie MSD-1403 do bazy tranzystora T401). Z wyjścia tego bloku zaś (z końcówki 7) — do gniazda G4 (gniazdo RADIO) oraz do bazy tranzystora T203, pracującego w pierwszym stopniu wzmacniacza słuchawkowo-wskaźnikowego. Drugi stopień tego wzmacniacza to wtórnik emiterowy pracujący z tranzystorem T204. Potencjometr R219 służy do regulacji wskazań poziomu zapisu.

Z tranzystorami T4...T7 pracuje układ autostopu. Wyłącza on dowolną funkcję magnetofonu w wypadku zatrzymania się prawego talerzyka lub wyłączenia magnetofonu za pomocą klawisza.

Układ pracujący z tranzystorem T4, którego emiter jest impulsowo zwierany do masy za pomocą impulsatora S6-1, wytwarza impulsy niezbędne do wysterowania następnych stopni, pracujących z tranzystorami T5 i T6. Tranzystor T6 bocznikuje kondensator C14, powodując jego impulsowe rozładowywanie w takt impulsów uzyskiwanych z impulsatora. W wypadku braku impulsów (zatrzymanie prawego talerzyka) kondensator C14 ładuje się przez rezystor R16 do napięcia ok. 0,7 V, powodując tym samym przewodzenie tranzystora T7 i zadziałanie elektromagnesu autostopu. W chwili zadziałania elektromagnesu tranzystor T5 zostaje spolaryzowany w kierunku przewodzenia przez rezystor R15. Dzięki temu przewodzi też tranzystor T6, powodując prawie całkowite rozładowanie kondensatora C14 i w konsekwencji zwolnienie działania elektromagnesu.

Włączenie funkcji „pauza" lub „stop" powoduje blokowanie układów autostopu.

Stabilizator obrotów silnika wykonany z tranzystorami T8 i T9 pracuje w układzie konwencjonalnym. Jest on zasilany napięciem stałym +13,5 V, uzyskiwanym z prostownika pracującego z diodą D1.

Diody D2 i D3 zapewniają napięcie +26 V, wykorzystywane do zasilania tranzystorów i diod zmieniających charakterystyki przenoszenia układów wzmacniających oraz wartość prądu kasowania (zależnie od położenia przełącznika rodzaju taśmy) oraz do zasilania układów autostopu i wzmacniaczy końcowych zapisu.

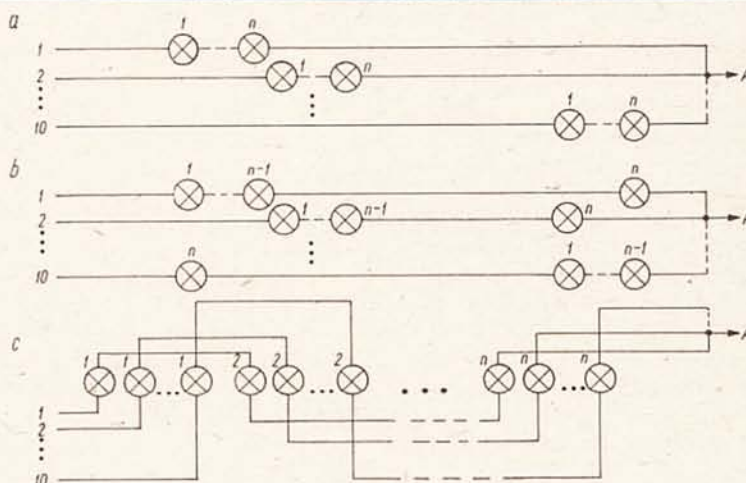
Pozostałe układy magnetofonu są zasilane napięciem stabilizowanym +15,5 V, uzyskiwanym ze stabilizatora pracującego z tranzystorami T1...T3 i diodą Zenera D4 w układzie konwencjonalnym. *Z.B.*

BOGDAN RADZISZEWSKI

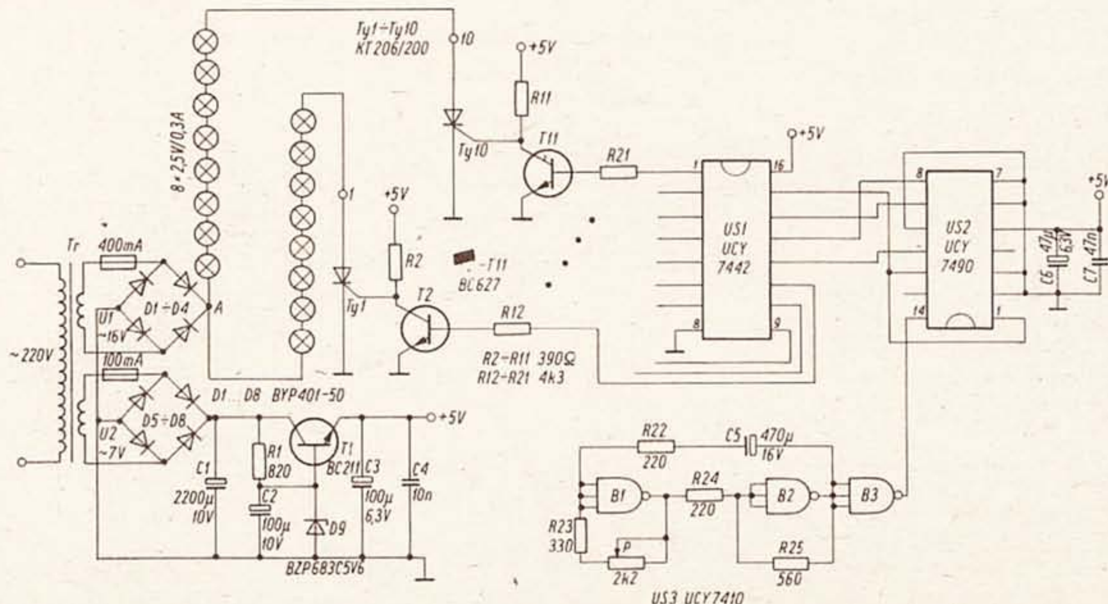
Światła choinkowe

W sprzedaży są żarówki choinkowe świecące światłem ciągłym. Bardziej atrakcyjnym oświetleniem świątecznej choinki mogą być samodzielnie wykonane instalacje żarówek, sterowane układem elektronicznym. Układ umożliwia automatyczną zmianę w funkcji czasu świecących żarówek, co stwarza wrażenie „wędrujących świateł".

Schemat układu sterującego przedstawiono na rys. 1.



Rys. 2. Przykładowe warianty łączenia żarówek



Rys. 1. Schemat układu świateł choinkowych

Bramki B1, B2 spełniają funkcję przestrajanego generatora impulsów prostokątnych. Zmianę częstotliwoćci generatora, która decyduje o szybkości zmiany świecących żarówek, uzyskuje się potencjometrem P. Wytworzone w generatorze impulsy są zliczane przez dzielnik dziesiętny US2, którego stany wyjściowe dekoduje układ scalony US1. Układ US1 jest dekoderem „1" z „10" i w zależności od stanu licznika US2 na jednym z jego wyjść jest stan niski, który utrzymuje w stanie zatkania jeden z tranzystorów T2...T11. W wyniku zatkania tranzystora do bramki odpowiedniego tyrystora Ty1...Ty10 płynie prąd ograniczony rezystancją rezystorową R2...R11. Przewodzący tyrystor włącza zasilanie żarówek.

Tyrystor zostaje wyłączony, kiedy po kolejnym impulsie z generatora zmieni się stan wyjścia dekodera US1 i niski poziom napięcia na następnym wyjściu włączy kolejny tyrystor.
Żarówki są zasilane napięciem z prostownika mostkowego D1...D4, dołączonego do uzwojenia dostarczającego napięcie U1 transformatora Tr. Dzięki zastosowaniu napięcia zasilającego obniżonego transformatorem, instalacja oświetleniowa jest bezpieczna dla użytkownika.
Napięcie +5 V do zasilania układów sterujących uzyskano ze stabilizatora z tranzystorem T1. Stabilizator ten jest zasilany z uzwojenia U2 transformatora Tr za pomocą prostownika mostkowego D5...D8.

Transformator sieciowy Tr powinien być dostosowany do przewidywanego rozwiązania. Stosując transformator TS8/15 (U1 = 22,8 V/0,25 A, U2 = 8 V/0,1 A) można zastosować w jednej grupie 10 żarówek 2,5 V/0,3 A, a wykorzystując transformator TS10/1 (U1 = 2 × 9,2 V/2 × 0,35 A, U2 = 7,7 V/0,1 A) można włączyć do jednej grupy 8 żarówek 2,5 V/0,3 A.

Żarówki mogą być połączone przewodem wielożyłowym zgodnie ze schematami na rys. 2. Każdy z trzech układów daje inny efekt „wędrującego światła"; np. w wersji „b" światło grupy żarówek 1...(n − 1) będzie się przesuwać w prawą stronę, a światło grupy żarówek *n* w lewą stronę.



MIERNICTWO

Cyfrowy miernik temperatury

inż. ZDZISŁAW TKACZYK

W artykule opisano termometr z cyfrowym odczytem wskazań, który umożliwia pomiar temperatury od −40° do +150°C z rozdzielczością 0,1°C. Wskaźniki LED o dużych wymiarach ułatwiają odczyt z większej odległości. Zasilanie czujnika temperatury ze źródła prądowego eliminuje błędy pomiaru jeżeli czujnik jest połączony długim przewodem z układem pomiarowym. Umożliwia to pomiar temperatury również w miejscach trudno dostępnych, w których można umieścić tylko czujnik. Dzięki odpowiedniej konstrukcji mechanicznej czujnika można przystosować termometr do pomiaru temperatury ciał stałych, cieczy lub gazów.

W mierniku funkcję czujnika temperatury spełnia krzemowe złącze p-n, spolaryzowane w kierunku przewodzenia. Napięcie na złączu zmienia się liniowo w funkcji temperatury, jeżeli jest utrzymywana stała wartość prądu płynącego przez złącze. Zależność napięcia na złączu od temperatury dla najczęściej stosowanych diod i tranzystorów przedstawiono na rys. 1.

Podstawowym warunkiem prawidłowych wskazań miernika temperatury jest, jak wspomniano, zasilanie czujnika ze źródła prądowego, którego wydajność prądowa nie zależy od temperatury i obciążenia.

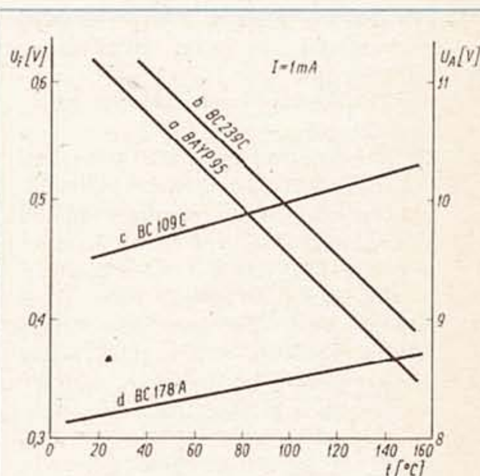
Takie wymagania spełnia źródło prądowe z rys. 2.
Wydajność prądową źródła I_A można określić ze wzoru:

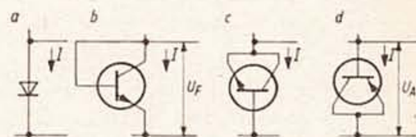
$$I_A \sim \frac{U_{DZ}}{R}$$

a temperaturowy współczynnik zmian prądu wyjściowego α_t można wyliczyć ze wzoru:

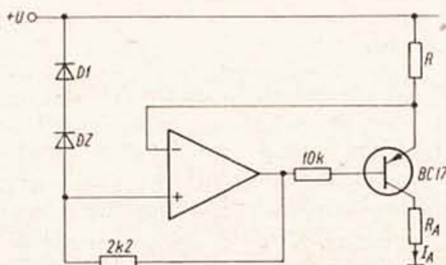
$$\alpha_t \leq \frac{5\cdot 10^{-4}}{R_A}\left[\frac{A}{°C}\right]$$

Stałość prądu wyjściowego I_A jest uzależniona od stabilności napięcia diody DZ, a zatem stabilizator powinien być skompensowany temperaturowo. Takich stabilizatorów przemysł krajowy nie produkuje. Diodę stabilizacyjną o współczynniku temperaturowym bliskim zera można byłoby wybrać z diod typu BZP683C5V6, ale zastosowanie stabilistora o takim napięciu wymagałoby zasilania układu napięciem co najmniej 12 V.
Aby uniknąć kłopotliwej selekcji diod i uzyskać możliwość pracy układu przy niższych napięciach zasilania, wykorzystano układ z rys. 3. Układ spełnia funkcję niskonapięciowej (1,5 V), skompensowanej termicznie diody stabilizacyjnej. Przy spełnieniu warunku R2/R3 > 10, współczynnik zmian temperaturowych napięcia wyjściowego jest rzędu 0,002%/°C.

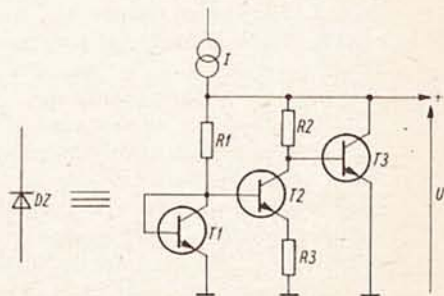




Rys. 1. Charakterystyki temperaturowe elementów półprzewodnikowych



Rys. 2. Schemat źródła prądu stałego



Rys. 3. Schemat źródła napięcia odniesienia

Opisane źródło prądowe wykorzystano w przetworniku temperatura-częstotliwość, którego schemat przedstawiono na rys. 4. Tranzystory T1...T3 spełniają funkcję skompensowanego temperaturowo źródła napięcia odniesienia. Napięcie to jest wykorzystywane do sterowania źródła prądu stałego, utworzonego z układu scalonego US1 i tranzystora T4. Źródło prądu stałego zasila mostek pomiarowy z czujnikiem temperatury TC oraz rezystorami R9...R11.

Sygnał różnicowy z przekątnej mostka jest wzmacniany przez wzmacniacz US2 tak, aby na jego wyjściu uzyskać zmianę napięcia wyjściowego 10 mV/°C. Przy założeniu, że napięcie czujnika zmienia się w zakresie 1,8...2,3 mV/°C, trzeba zapewnić wzmocnienie 5,6...4,3 V/V.

Wzmocnienie napięciowe A_u wzmacniacza z układem scalonym US2 można obliczyć ze wzoru:

$$A_u = \left(1 + \frac{R_B}{RN1 + R24}\right)\frac{2 \cdot R_B}{R_C}$$

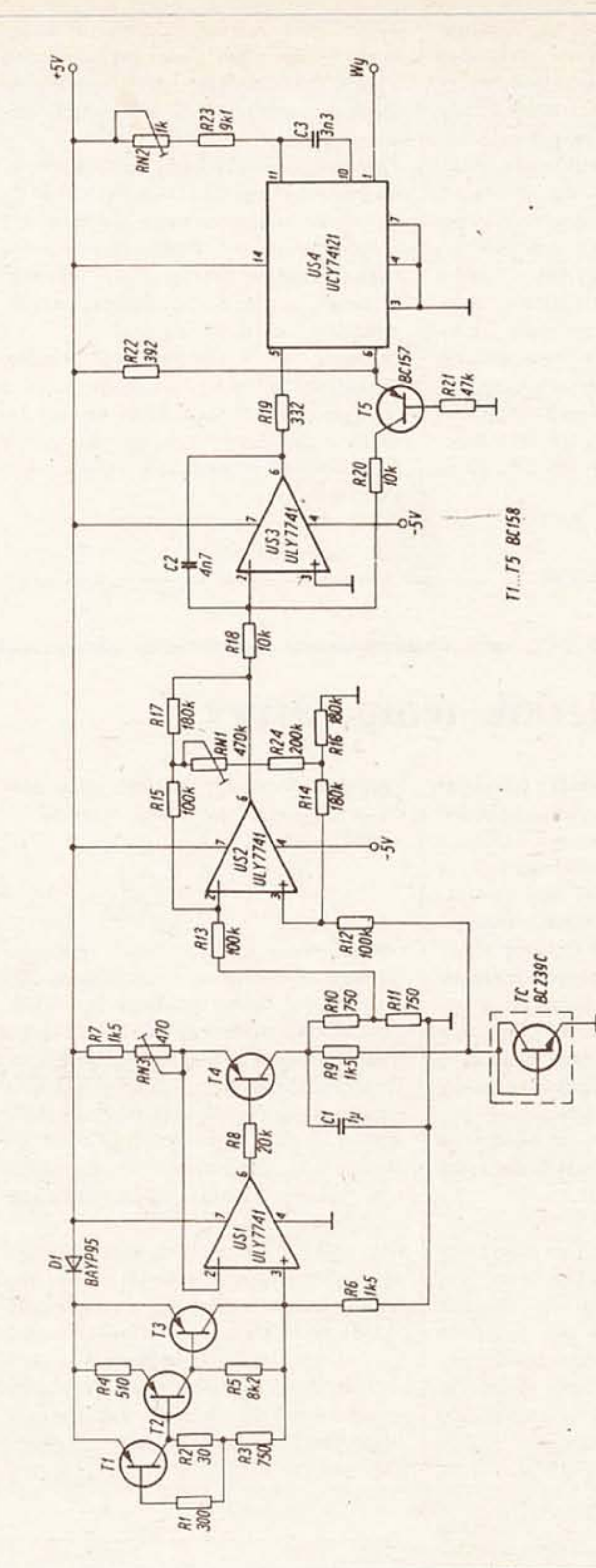
w którym:

R_B = R14, R15, R16, R17

R_C = R13, R12

Rezystorem zmiennym RN1 reguluje się wzmocnienie napięciowe wzmacniacza US2, dostosowując je do współczynnika temperaturowego zastosowanego złącza półprzewodnikowego.

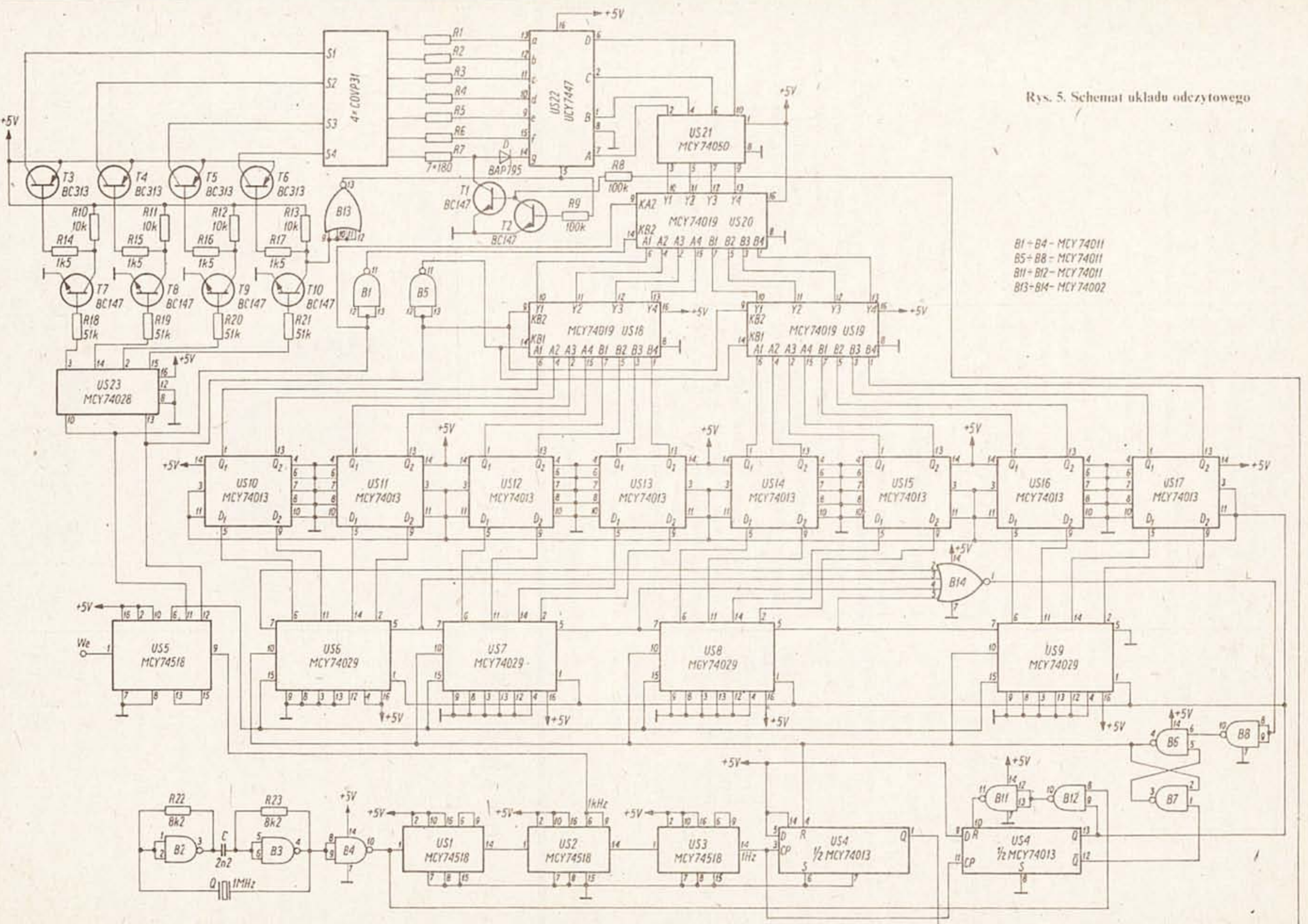
Przy zmianie temperatury o 100°C napięcie na wyjściu układu US2 zmienia się o 1 V. Aby uniknąć zmiany polaryzacji napięcia wyjściowego dla temperatur dodatnich i ujemnych przyjęto, że przy temperaturze −40°C napięcie wyjściowe wzmacniacza US2 powinno mieć wartość −0,6 V, przy temperaturze 0°C wartość −1,0 V, a przy temperaturze +100°C wartość −2,0 V. Po zastosowaniu przetwornika napięcie-częstotliwość (układy US3, US4) o nachyleniu przemiany 10 kHz/V, uzyskano na jego wyjściu napięcie prostokątne o częstotliwościach odpowiednio 6, 10, 20 kHz.



Rys. 4. Schemat przetwornika temperatura-częstotliwość

Do pomiaru częstotliwości sygnału wyjściowego przetwornika temperatura-częstotliwość wykorzystano układ odczytowy z rys. 5. Podstawowym blokiem jest zespół synchronicznych liczników, zliczających „wstecz" lub „w przód" (ukłdy US6...US9), które z dzielnikiem dziesiętnym US5 tworzą dzielnik zaprogramowany na częstotliwość 10 kHz. Każdy cykl pomiarowy liczniki rozpoczynają od liczenia „wstecz" (odejmowanie od zaprogramowanej częstotliwości). Po zliczeniu 10 000 impulsów sygnału wejściowego (częstotliwość pomiarowa równa częstotliwości zaprogramowanej) na wyjściach przeniesień (wyprowadzenie 7) liczników US6...US9, zostają wytworzone impulsy ujemne. Bramka B14 spełnia funkcję komparatora stanów i kiedy wszystkie jej wejścia są na potencjale niskim, wówczas wyjście przechodzi do stanu wysokiego. Z kolei po zmianie fazy sygnału przez bramkę B8 niski poziom napięcia wymusza zmianę stanu przerzutnika RS, utworzonego z bramek B6, B7. Wysoki stan na wejściach rodzaju pracy (wyprowadzenia 10) liczników US6...US9 powoduje przejście liczników do stanu liczenia „w przód" (dodawanie).

Jednocześnie zmiana stanu przerzutnika RS jest wykorzystywana do sterowania przerzutnika D z układu US4. Wysoki stan wyjścia bramki B6, przez wejście zerujące R, wymusza stan niski na wyjściu przerzutnika (wyprowadzenie 1). Tranzystor T1 przechodzi w stan zatkania, odłączając zasilanie segmentu „g" pierwszej cyfry wskaźnika. Świecenie segmentu „g" sygnalizuje ujemną temperaturę.



Rys. 5. Schemat układu odczytowego

W ten sposób na wyświetlaczu cyfrowym uzyskano wskazanie odpowiadające bezpośrednio mierzonej temperaturze, łącznie z informacją, czy temperatura jest dodatnia czy ujemna.

Po zakończeniu cyklu zliczania (1 s) stany liczników US6...US9 są przepisywane do pamięci na następny cykl pomiarowy. Funkcję pamięci spełniają przerzutniki D z układów US10...US17.

W celu zmniejszenia poboru mocy zastosowano multipleksowane wyświetlanie informacji na wskaźniku cyfrowym. Multiplekser tworzą układy US18...US20, z których każdy zawiera cztery 2-wejściowe selektory danych. Przy stanie wysokim na wejściu KB i stanie niskim na wejściu KA na wyjściach Y1...Y4 uzyskuje się informacje z wejść B1...B4. Przy stanie wysokim na wejściu KA oraz stanie niskim na wejściu KB uzyskuje się na wejściach Y1...Y4 informacje z wejść A1...A4. Wybieraniem odpowiednich sekcji multipleksera steruje jeden z liczników układu US5 oraz bramki B1, B5. Licznik ten sterowany (wyprowadzenie 9) sygnałem o częstotliwości 1 kHz zlicza w cyklu „do czterech", a jego stany wyjściowe są dekodowane przez układ US23. Na kolejnych wyjściach dekodera US23 cyklicznie występują stany wysokie, które wysterowują wzmacniacze cyfr (tranzystory T3...T10).

Segmentami wskaźników steruje dekoder US22. Wykorzystano układ bipolarny TTL, ponieważ przemysł krajowy nie produkuje dekodera CMOS do wskaźnika 7-segmentowego. Dla zapewnienia odpowiedniej współpracy układu TTL z układem CMOS zastosowano wzmacniacz mocy typu MCY74050 (układ US21).

Bramka B13 steruje wygaszaniem zera na pierwszej cyfrze wskaźnika.

Bramki B2...B4 tworzą generator częstotliwości wzorcowej 1 MHz. Z przebiegu wzorcowego uzyskuje się sygnały 1 kHz do sterowania multipleksowaniem oraz sygnały 1 Hz do odmierzania czasu cyklu pomiarowego. Zmianę częstotliwości uzyskano dzięki dzielnikom dziesiętnym US1...US3. Przerzutnik D z układu US4 oraz bramki B11, B12 są źródłem impulsów, które rozpoczynają nowy cykl pomiarowy oraz ustawiają stan początkowy liczników programowanych US6...US9 i wpisują do pamięci US10...US17 stany wyjściowe liczników US6...US9.

URUCHOMIENIE MIERNIKA

Przed przystąpieniem do uruchomiania miernika należy czujnik-tranzystor zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym oraz przed wpływem wody. Najprostszym sposobem jest umieszczenie tranzystora w rurce miedzianej o cienkich ściankach tak, aby część obudowy wystawała na zewnątrz. Środek rurki można wypełnić żywicą lub klejem Distal. Należy pamiętać, że zbyt duża masa czujnika zwiększa czas ustalania się odczytu.

Do zasilania miernika temperatury można użyć dowolnego zasilacza stabilizowanego o wydajności co najmniej: +5 V/0,2 A, −5 V/10 mA.

Uruchomienie miernika temperatury należy rozpocząć od układu odczytowego. Po poprawnym zmontowaniu układ nie wymaga żadnych regulacji. Wystarczy sprawdzić poprawność odczytu. Po dołączeniu napięcia zasilającego +5 V, z generatora doprowadzić napięcie prostokątne o amplitudzie ok. 5 V i częstotliwości 6, 10, 20 kHz. Na wskaźniku powinno się uzyskać odpowiednio wskazania: −40,0, 00,0, 100,0. Następnie należy włączyć zasilanie przetwornika temperatura-częstotliwość oraz zmierzyć napięcie między kolektorem i emiterem tranzystora T3. Powinno być ok. 1,5 V. Ewentualnej korekty można dokonać zmieniając rezystancję rezystora R6.

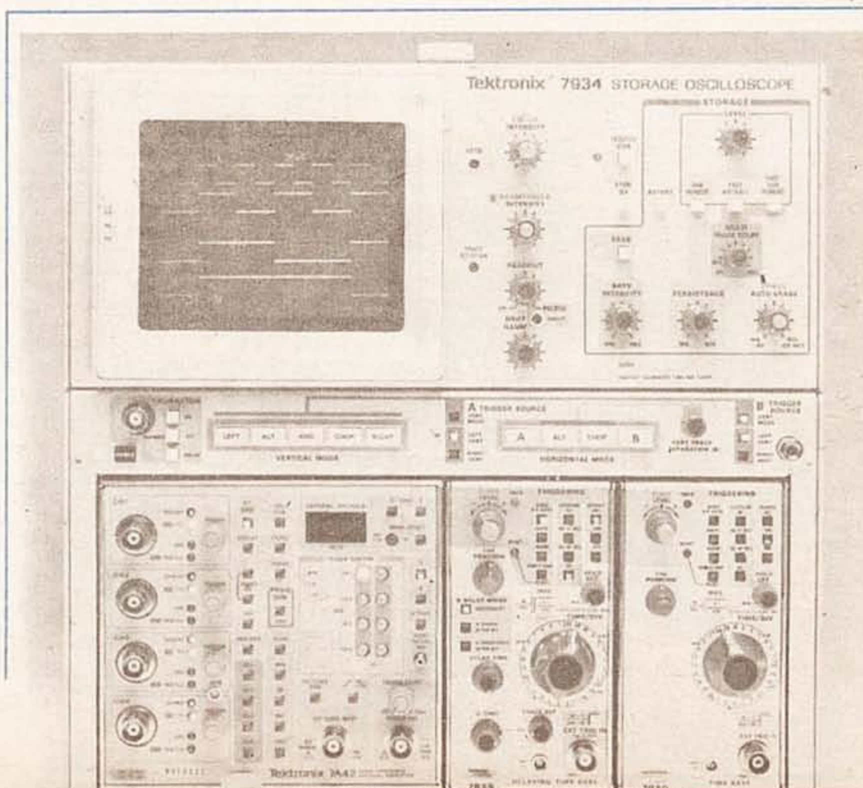
Po połączeniu przetwornika z układem odczytowym, między wyjście 6 i masę należy włączyć woltomierz napięcia stałego. Rezystorami RN1 i RN3 uzyskuje się na wyjściu napięcie −1 V. Rezystorem RN2 doprowadza się do wskazania 00,0 na wskaźniku układu odczytowego.

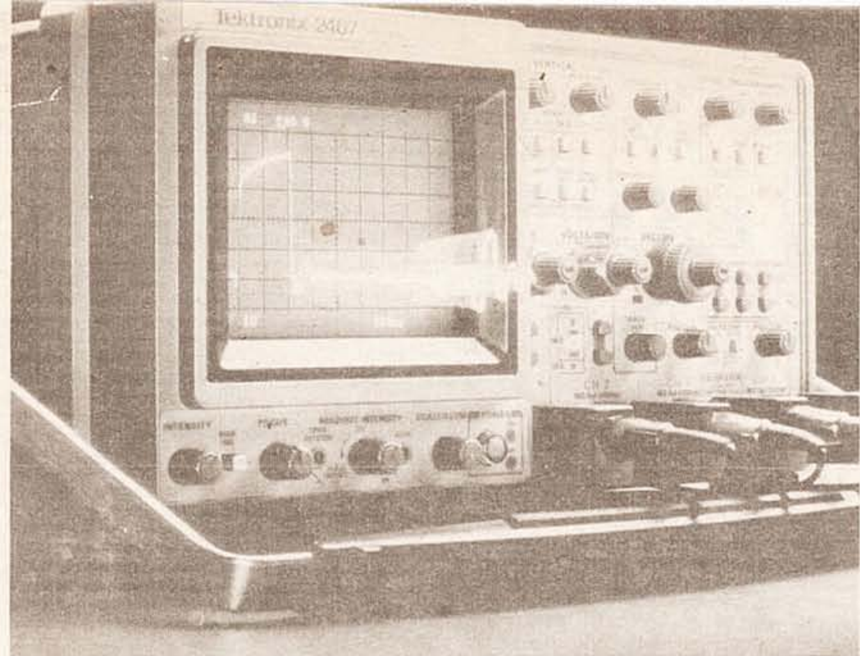
Po wstępnej regulacji można przystąpić do kalibracji miernika. Należy przygotować pojemnik z wrzącą wodą destylowaną (+100°C) oraz pojemnik, w którym jest woda destylowana z topniejącym lodem (0°C). Po umieszczeniu czujnika w pojemniku z lodem i po odczekaniu na ustalenie się temperatury czujnika (brak zmian na wskaźniku miernika) należy regulować rezystorem RN3 tak, aby uzyskać wskazania 00,0, a po umieszczeniu czujnika we wrzącej wodzie, rezystorem RN1 uzyskać wskazanie 100,0. Czynności te należy powtarzać aż do uzyskania pełnej zgodności wskazań w temperaturze 0°C i 100°C.

Nowe oscyloskopy Tektronix'a

Firma Tektronix, która jest przodującym światowym producentem oscyloskopów, przedstawiła na Targach Hanowerskich nowe typy, znacznie przewyższające swymi parametrami poprzednie rozwiązania.

Nowy oscyloskop 7934 (fot. 1) charakteryzuje się szerokim pasmem częstotliwości 500 MHz oraz możliwością zapisu i bezpośredniej obserwacji pojedynczych sygnałów o czasach narastania, począwszy od 700 ps. Najszybsze przebiegi można oglądać w skali czasu 4 cm/ns. Oprócz pamiętania „szybkiego", oscyloskop ma 10 innych rodzajów pracy przydatnych do różnorodnych zastosowań. Zapamiętywanie tzw. dwustabilne umożliwia bardzo długą obserwację zarejestrowanego przebiegu. Zapamiętywanie ze zmienną poświatą umożliwia obserwację takiego zjawiska, jak powstawanie wyładowania łukowego i wyładowania w plazmie. Innymi dziedzinami zastosowania oscyloskopów tego rodzaju są: rejestracja stanów przejściowych.





impulsów laserowych. badanie przerzutów i oscylacji w szybkich układach logicznych ECL, TTL.

Seria oscyloskopów 2400 powiększyła się o nowy model – 2467 (fot. 2). który charakteryzuje się nieosiągalna dotychczas w przyrządach przenośnych szybkością rejestracji przebiegów na ekranie. równą 4 działki/ns. Zaletą nowego oscyloskopu jest także automatyczna regulacja jasności w zależności od częstotliwości badanych przebiegów. Wzmacniana jest jasność przebiegów jednokrotnych, pojawiających się rzadko, a zmniejszana – przebiegów powtarzających się wielokrotnie. Dzięki temu można za pomocą tego oscyloskopu łatwo wykrywać błędy w pracy układów elektronicznych, powodowane przez takie zjawiska, jak np. stany metastabilne przerzutników, przesłuchy, asynchroniczne szumy i zakłócenia. Błąd w działaniu badanego układu może być wykryty nawet jeśli pojawia się tylko jeden raz na milion przebiegów prawidłowych. Dobre właściwości oscyloskopu 2467 osiągnięto m.in. dzięki zastosowaniu, po raz pierwszy w oscyloskopie przenośnym, lampy oscyloskopowej wykonanej przy użyciu technologii tzw. mikropłytkowo-kanałowej.

Oscyloskop 2467 charakteryzuje się pasmem częstotliwości 350 MHz i podstawą czasu od 500 ps/działkę. Istnieje możliwość rejestracji 20 przebiegów w pamięci w celu późniejszej ich obserwacji na ekranie. Oscyloskop może być programowany sygnałami z magistrali IEC.

E.G.

Intermodulacja

mgr inż. G.P. KANIUT SP9RG

Duże zagęszczenie silnych stacji amatorskich i profesjonalnych na pasmach fal krótkich powoduje, że w odbiornikach krótkofalarskich, mało odpornych na duże poziomy sygnałów wejściowych, powstają zakłócenia intermodulacyjne uniemożliwiające bardzo często odbiór słabych stacji DX'owych. W artykule omówiono istotę QRM'ów intermodulacyjnych oraz sposoby pomiaru składowych intermodulacyjnych za pomocą profesjonalnej aparatury pomiarowej oraz aparatury wykonanej środkami amatorskimi.

W latach 30. i 40. w konstrukcji odbiorników obowiązywała zasada, że na wejściu odbiornika stosowało się jeden do dwóch wstępnych wzmacniaczy w.cz., aby sygnał z anteny doprowadzić do bardziej „szumiącego" stopnia przemiany częstotliwości już odpowiednio wzmocniony. Selekcję częstotliwości zapewniały zarówno obwody strojone w.cz. przed mieszaczem oraz obwody rezonansowe wzmacniacza p.cz. Regulacja wzmocnienia odbywała się zarówno w stopniach w.cz., jak i we wzmacniaczu p.cz., a nieraz nawet w samym mieszaczu. Wynikające z powyższego zakłócenia intermodulacyjne, które określamo w dobie modulacji amplitudy jako „modulację skrośną lub krzyżową", były aż nadto oczywiste.

Dzisiejsze tendencje konstrukcji odbiorników krótkofalarskich są zasadniczo odmienne. Przed stopniem przemiany częstotliwości nie stosuje się z reguły wzmacniacza w.cz. Odbiornik pracuje na niskim poziomie sygnału aż do filtru kwarcowego, który decyduje o selektywności odbiornika. Już po filtrze kwarcowym sygnał zostaje wzmocniony do poziomu poprawnej detekcji. Regulacja wzmocnienia odbywa się tylko we wzmacniaczu m.cz. Ostatnio jednak stosuje się także regulację sygnału za pomocą diod PIN w torze p.cz.

Nowoczesny odbiornik do fal krótkich powinna cechować:
- duża czułość przy małych szumach własnych
- duża odporność na duże sygnały wejściowe
- duża selektywność, odpowiednia do rodzaju emisji
- duża stabilność częstotliwości oscylatora przemiany.

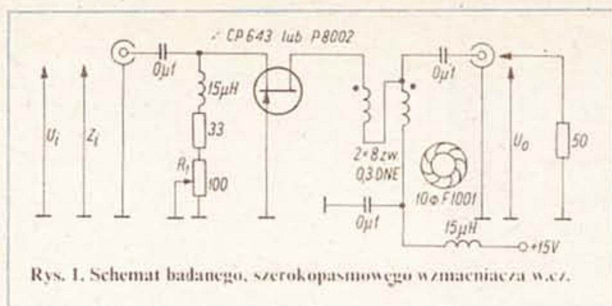
Dwie pierwsze cechy są tylko pozornie przeciwstawne. Znane są typy odbiorników-transceiverów spełniające powyższe wymagania.

Pojęcie odporności odbiornika na duże sygnały łączy się ze zjawiskiem zniekształceń intermodulacyjnych. Termin ten został określony i wprowadzony do techniki pomiarów pod koniec lat 50. Składowe intermodulacyjne pojawiają się wszędzie tam, gdzie występuje zjawisko nasycenia zarówno elementów czynnych, jak i biernych, a więc w układach wzmacniaczy tranzystorowych, lampowych, w układach przemiany częstotliwości. Występuje ono także przy przesterowaniu układów ferromagnetycznych, np. rdzeni ferrytowych; występują także podczas przesterowania filtrów kwarcowych.

W celu omówienia zjawiska intermodulacji posłużymy się nie całym odbiornikiem, ale jednostopniowym szerokopasmowym wzmacniaczem, którego schemat przedstawiono na rys. 1.

Wejście i wyjście wzmacniacza jest dopasowane do rezystancji 50 Ω. Przed przystąpieniem do pomiaru odstępu składowych intermodulacji należy najpierw ustalić punkt pracy wzmacniacza i zmierzyć jego charakterystykę wysterowania. Punkt pracy ustala się za pomocą rezystora R1 tak, aby Z_i wzmacniacza wynosiło $50\ \Omega = \frac{1}{ms}$ tranzystora (FET). Prąd drenu wynosi 30...40 mA.

Następnie włącza się do wejścia wzmacniacza generator w.cz.

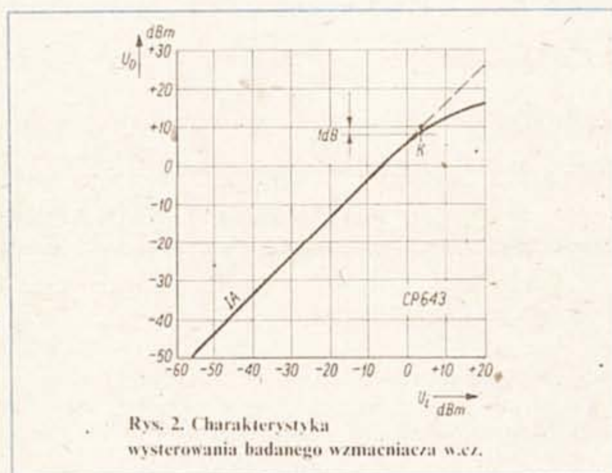


Rys. 1. Schemat badanego, szerokopasmowego wzmacniacza w.cz.

ustalając sygnał około 14 MHz, zaś do wyjścia wzmacniacza miliwoltomierz w.cz.

W skali międzynarodowej przyjęto jednostkę „0 dBm" = 1 mW na 50 Ω, tj. 223,6 mV, jako jednostkę odniesienia. Sygnały napięciowe mniejsze od 0,224 V są odnotowane ze znakiem „—", większe ze znakiem „+" w jednostkach dBm.

Podwyższając skokowo co 5 dB nie modulowany sygnał w.cz. generatora, odczytuje się wskazania miliwoltomierza na wyjściu wzmacniacza. Początkowo przyrost sygnału wyjściowego będzie proporcjonalny do przyrostu sygnału na wejściu wzmacniacza. Z czasem nastąpi jednak zagęszczenie wskazań miliwoltomierza, co świadczy o tym, że wzmacniacz zostaje przesterowany.

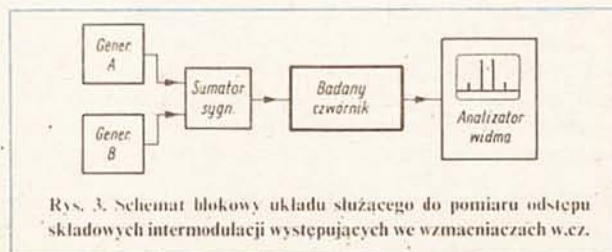


Rys. 2. Charakterystyka wysterowania badanego wzmacniacza w.cz.

Kreśląc krzywą wysterowania I_A (jak na rys. 2) będzie ona w swej początkowej części linią prostą, która następnie ulega zakrzywieniu. Do prostoliniowej części charakterystyki kreśli się styczną i ustala punkt 1 dB kompresji sygnału wyjściowego, do jakiego można wzmacniacz maksymalnie wysterować, oznaczając go literą K. Odpowiada to sygnałowi wyjściowemu 9 dBm = 630 mV. Wzmocnienie naszego wzmacniacza wynosi dla prostoliniowej części charakterystyki 6 dB.

Chcąc dokonać pomiaru odstępu składowych intermodulacji potrzebne są dwa jednakowe generatory sygnałowe oraz sumator sygnałów. Na wyjściu badanego czwórnika, tj. naszego wzmacniacza, włącza się analizator widma w.cz.

Na rys. 3 przedstawiono schemat blokowy układu pomiarowego. Częstotliwość generatora A należy nastawić na 14 250 kHz, zaś



Rys. 3. Schemat blokowy układu służącego do pomiaru odstępu składowych intermodulacji występujących we wzmacniaczach w.cz.

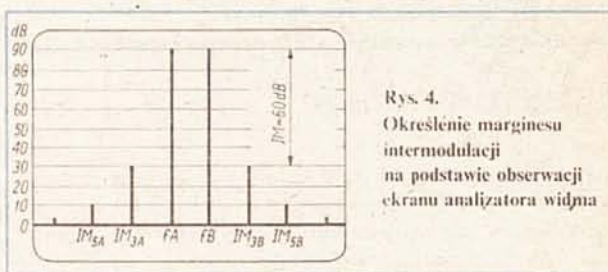
generatora B na 14 270 kHz. W czasie pomiaru poziomy wyjściowe obydwóch generatorów muszą być stale jednakowe. Ustala się je tak, aby na wyjściu sumatora sygnałów poziom wyjściowy generatora A, przy wyłączonym generatorze B wynosił początkowo −20 dBm = 22,5 mV. To samo odnosi się do generatora B, przy wyłączonym generatorze A.

Przy włączonych obydwóch generatorach na ekranie analizatora widma pojawią się dwie wąskie pionowe „szpilki" w odstępie 20 kHz. Podwyższając jednocześnie skokowo co 5 dB sygnały wyjściowe obydwóch generatorów „szpilki" wzrosną również o 5 dB. Dalsze podwyższenie sygnałów wyjściowych generatorów spowoduje pojawienie się na ekranie dwóch nowych szpilek, z początku jeszcze całkiem małych, na lewo od sygnału generatora A na częstotliwości 14 230 kHz oraz na prawo od sygnału generatora B na częstotliwości 14 290 kHz. To są właśnie owe składowe intermodulacji trzeciego rzędu, które powstają w wyniku mieszania się drugiej harmonicznej sygnału A z częstotliwością podstawową sygnału B lub drugiej harmonicznej sygnału B z częstotliwością podstawową sygnału A:

$$f_{IM} = 2f_A - f_B \quad \text{oraz} \quad 2f_B - f_A$$

Dalsze podwyższanie sygnałów wejściowych powoduje szybsze narastanie IM_{3A} lub IM_{3B} w stosunku do I_A lub I_B, a następnie pojawią się IM_5, IM_7 itd., składowe intermodulacji wyższych rzędów. Nam jednak wystarczą pomiary IM_3, a przede wszystkim różnica wysokości szpilek IM_{3A} do I_A, które to wartości z łatwością odczytamy na skali ekranu analizatora widma, jak to przedstawiono na rys. 4.

Różnica wysokości szpilek IM_{3A} oraz I_A wyrażona w dB, zwana jest marginesem intermodulacji. Sama znajomość IM nie wystarcza jednak do zdefiniowania odporności odbiornika na duże



Rys. 4. Określenie marginesu intermodulacji na podstawie obserwacji ekranu analizatora widma

sygnały. Margines intermodulacji IM maleje w miarę podwyższania sygnałów wejściowych, należy go więc powiązać z wielkością sygnałów wejściowych. W tym celu wprowadzono jeszcze jedno pojęcie „IP" (Interception Point), którego sens można zrozumieć rozpatrując przebiegi przedstawione na rys. 5. Naniesiona jest tam charakterystyka wysterowania wzmacniacza I_A oraz charakterystyka wysterowania IM_{3A}. Punkt przecięcia się stycznych, wyprowadzonych z części prostoliniowej obu krzywych, jest określony jako „IP". Punkt ten jednoznacznie określa odporność na duże sygnały.

$$IP = \frac{IM}{2} + P_{io}$$

przy czym:

P_{io} — poziom sygnału wejściowego jednego z generatorów [dBm].

Przykład I

P_{io} = 0 dBm IM = 60 dB

$$IP = \frac{60}{2} + 0 = 30 \text{ dBm}$$

Przykład II

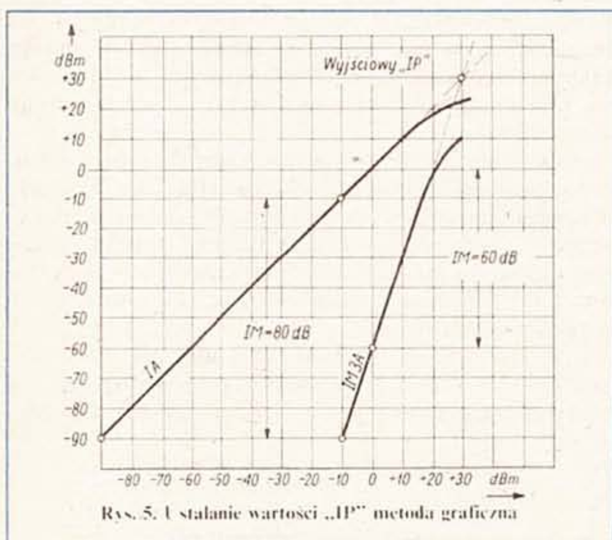
P_{io} = −10 dBm IM = 80 dB

$$IP = \frac{80}{2} - 10 = 30 \text{ dBm}$$

IM_{3A} rośnie trzykrotnie szybciej niż I_A. Ma to ważne znaczenie. Przy poziomie wejściowym wzmacniacza, np. 0 dBm = 224 mV, który jest o 30 dB niższy od IP, składowe IM_3 są o 90 dB niższe od IP i wynoszą 224 μV.

Przy poziomie wejściowym −20 dBm = 22,4 mV, odpowiadający działce S9 + 53 dB zakłócenia IM wynoszą już tylko 0,224 μV, co odpowiada działce S1.
W ten sam sposób można zmierzyć margines IM oddzielnie mieszacza, preselektora lub układ wejściowy całego odbiornika i określić jego całkowite IP.
Sygnały A i B imitują dwa silne sygnały w.cz. na wejściu odbiornika. Jeżeli odbiornik cechuje mała odpornoć na duże sygnały, czyli wykazuje małe „IP", powstają w nim dwa nowe sygnały intermodulacyjne trzeciego rzędu. Jeżeli do wejścia odbiornika doprowadzi się 3 sygnały, w wyniku intermodulacji pojawi się już aż 6 sygnałów zakłócających. W rzeczywistości na wejściu odbiornika występuje więcej silnych sygnałów o zróżnicowanym wzajemnym odstępie częstotliwości i zróżnicowanych poziomach. Efektem tego jest tło QRM'ów intermodulacyjnych o tym większym poziomie, im mniejszy jest „IP" odbiornika. Obniżenie QRM'ów intermodulacyjnych można uzyskać jedynie przez stłumienie poziomu sygnału wejściowego.

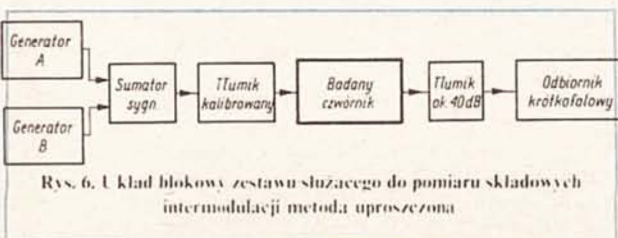
Jesteśmy nieraz zafascynowani zagranicznymi transceiverami. W latach 50. i 60., kiedy problem zakłóceń intermodulacyjnych nie był jeszcze należycie doceniany, wiele transceiverów, nawet renomowanych firm wykazywało zbyt małe wartości „IP".



Rys. 5. Ustalanie wartości „IP" metodą graficzną

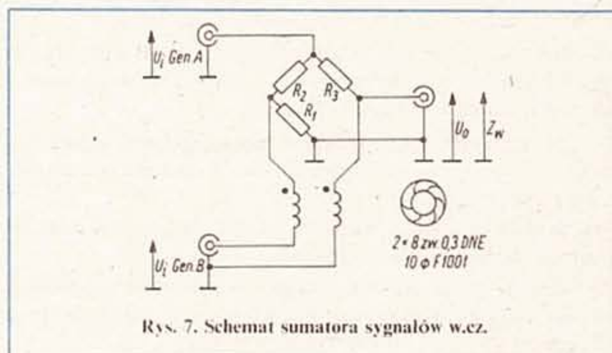
Przykładowo: FT 277 B, IP = −25 dBm; Ten-Tec-Argonaut, −19 dBm; TR 4 C, −17 dBm; FT 101/277, −14 dBm; JR 599, −7 dBm; SB 101, +3 dBm; Atlas 180, +3,5 dBm; R4V, +8 dBm.
W latach następnych pojawiają się urządzenia o znacznie większej odporności na duże sygnały: CX 11 A (Signal One), +20 dBm; Drake TR7, +20 dBm; Schor F 850, +25 dBm; Telefunken E 1700, +40 dBm!! (ten ostatni w cenie luksusowego samochodu).

Na rys. 6 przedstawiono układ blokowy zestawu pomiarowego. Do pomiaru są potrzebne dwa jednakowe generatory sygnałowe w.cz., np. „Zopan PG 19". Generator taki dostarcza na niesymetrycznym wyjściu sygnał nie modulowany o poziomie maksymalnym 1 V, przy rezystancji wewnętrznej generatora 50 Ω, czyli 500 mV na 50-omowym obciążeniu. Poziom wyjściowy każdego z generatorów można dokładnie nastawić.



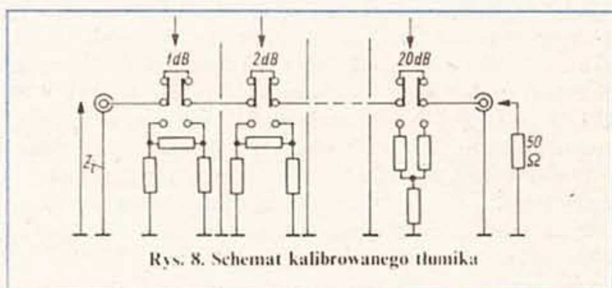
Rys. 6. Układ blokowy zestawu służącego do pomiaru składowych intermodulacji metodą uproszczoną

Sumator sygnałów (rys. 7) jest mostkiem składającym się z trzech bezindukcyjnych rezystorów 50 Ω, (tolerancja maks. 2%) węglowych lub metalizowanych, zaś czwartą rezystancję tworzy obwód wejściowy badanego czwórnika. Sumator jest zasilany z obydwóch generatorów sygnałowych. Ponieważ poprzeczna gałąź mostka musi być zasilana symetrycznie, zastosowano symetryzator szerokopasmowy, nawinięty bifilarnie na pierścieniowym rdzeniu ferrytowym. Sumator należy umieścić w



Rys. 7. Schemat sumatora sygnałów w.cz.

ekranowej obudowie o wymiarach 50 × 50 × 40 mm, montując na trzech jej ścianach współosiowe złącza BNC.
Przy obciążeniu sumatora na wyjściu rezystancją 50 Ω, wnosi on tłumienie po 6 dB dla sygnału każdego generatora; tłumienie przesłuchów między generatorami A i B wynosi około 40 dB.
Tłumik kalibrowany (rys. 8) jest urządzeniem, któremu należy poświęcić najwięcej uwagi, gdyż dokładność jego wykonania decyduje w głównej mierze o wynikach pomiarów. Tłumik mieści się w podłużnej metalowej obudowie o wymiarach ok. 50 × × 300 × 40 mm, wyposażonej w dwa odpowiednio rozmieszczone gniazda współosiowe. W górnej części obudowy jest umieszczonych 10 przełączników wciskowych typu „Isostat" o pojedynczej długości. Między poszczególne przełączniki wstawia się metalowe przegrody, tworząc 10 ekranowanych komór. Wyprowadzenia środkowe przełączników są wzajemnie połączone przez otwory w przegrodach, dając bezpośrednie przejście od gniazda wejściowego do wyjściowego w stanie pasywnym



Rys. 8. Schemat kalibrowanego tłumika

wszystkich przełączników. Wskazane jest, aby zarówno obudowa jak i przegrody były ze sobą szczelnie zlutowane w celu zwiększenia skuteczności ekranowania.
Poszczególne przełączniki włączają odpowiednie tłumienie. W tłumiku kalibrowanym autora, pierwszy przełącznik wnosi 1 dB, drugi 2 dB, następne 3, 6, 10, 10, 15, 15, 20 i 20 dB tłumienia. Przy takim podziale można włączyć dowolne tłumienie od 0 do 102 dB skokowo co 1 dB.
Poszczególne ogniwa tłumika należy wykonać z bezindukcyjnych rezystorów węglowych lub metalizowanych o obciążalności 1/4 do 1/2 W i tolerancji 2%. W wypadku braku odpowiednich wartości rezystorów należy stosować równolegle łączone 2 lub 3 rezystory ze znormalizowanego szeregu wartości. Tłumiki od 1

Wartości rezystorów poszczególnych ogniw tłumika

Tłumienie [dB]	n	Układ Π		Układ T	
		R1, R3 [Ω]	R2 [Ω]	R1, R3 [Ω]	R2 [Ω]
1	1,122	869,3	5,77		
2	1,259	436,2	11,61		
3	1,412	292,4	17,61		
6	1,995	150,5	37,35		
10	3,162	96,24	71,15		
15	5,623			34,90	18,36
20	10,00			40,90	10,10

do 10 dB zbudowane są w układzie Π, zaś 15 i 20 dB w układzie T, a to w tym celu, aby urządzenie nadawało się także do pomiarów na większych pasmach częstotliwości.

Na rys. 9 przedstawiono schematy poszczególnych ogniw tłumika oraz wzory umożliwiające obliczenie wartości poszczególnych rezystorów.

W celu ułatwienia pracy podaje się w tablicy rezystancje poszczególnych rezystorów dla wartości $Z_o = 50\ \Omega$.

Rezystancja tłumika kalibrowanego widziana od strony wejścia wynosi 50 Ω dla każdej wartości włączonego tłumienia, przy obciążeniu go na wyjściu rezystancją 50 Ω.

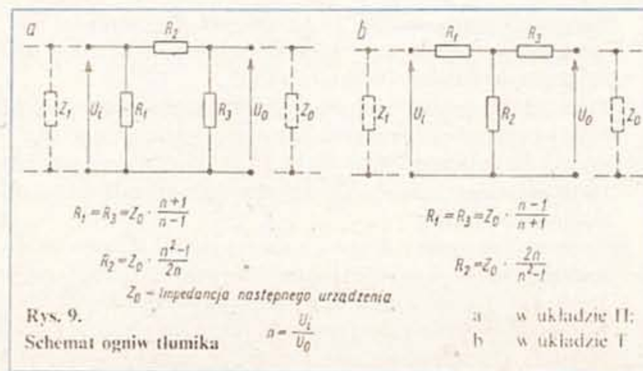
Obiektem badanym może być, jak w pierwszej części artykułu, wzmacniacz (rys. 1).

W tym pomiarze „analizatorem" będzie dobry odbiornik krótkofalowy z S-metrem, który podczas pomiaru spełnia funkcję selektywnego mikrowoltomierza lub miliwoltomierza w.cz. W odbiorniku tym należy koniecznie unieruchomić automatyczną regulację wzmocnienia. W celu zmniejszenia czułości odbiornika, a zarazem zwiększenia jego wewnętrznego „IP" należy włączyć dodatkowy tłumik około 40 dB, zmontowany prowizorycznie z trzech rezystorów na wejściu odbiornika.

Całość aparatury łączymy wzajemnie odcinkami kabli współosiowych wg układu blokowego przedstawionego na rys. 6.

Z generatora A doprowadza się sygnał 14 250 kHz, zaś z generatora B — 14 270 kHz. Milowoltomierzem w.cz. mierzy się sygnał na wyjściu sumatora, przy włączonym badanym czwórniku. Sygnał ten powinien wynosić 0 dBm, tj. 225 mV przy włączonych na przemian generatorach A i B. Przy włączonych obydwóch generatorach wskazania miliwoltomierza będą wyższe.

Tłumikiem kalibrowanym włącza się 10 dB tłumienia. Przestrajając odbiornik, w głośniku usłyszymy dwa silne sygnały generatorów A i B, lecz sygnały te na razie nas nie interesują. Szukamy słabych sygnałów na częstotliwościach 14 230 i 14 290 kHz. Po usłyszeniu ich tłumienie tłumika kalibrowanego należy ustawić tak, aby wychylenie wskazówki S-metra sięgało działki S2 dla obydwóch sygnałów. W wypadku, gdy odbiornik jest zbyt czuły można zwiększyć tłumienie prowizorycznego tłumika na wejściu odbiornika lub nieznacznie zmniejszyć wzmocnienie odbiornika.



Rys. 9. Schemat ogniw tłumika: a – w układzie Π; b – w układzie T

Po tych czynnościach, nie zmieniając już nastawienia elementów regulacyjnych zanotujemy wniesione przez tłumik kalibrowany tłumienie, np. 12 dB.

Następnie zwiększamy tłumienie tłumika kalibrowanego o ok. 80 dB i przestrajamy odbiornik na częstotliwości nominalne generatorów A i B. Już tylko za pomocą tłumika kalibrowanego nastawiamy taką wartość tłumienia, aby wychylenie wskazówki „S-metra" wynosiło znowu dokładnie S2. Odczytujemy nową wartość wniesionego tłumienia; przykładowo wynosi ono 96 dB.

W taki oto sposób, ustaliliśmy potrzebne dane do obliczenia „IM" i „IP" badanego czwórnika.

$IM = 96 - 12 = 85$ dB

$P_{io} = -12$ dBm

$$IP = \frac{IM}{2} + P_{io} = \frac{84}{2} - 12 = 30 \text{ dBm}$$

Powyższe pomiary można wykonać także przy innych odstępach częstotliwości generatorów A i B, np. 50 lub 100 kHz, ale także przy odstępie tylko 10 kHz. W tym ostatnim wypadku selektywność odbiornika może się okazać niewystarczająca, w wyniku czego pomiary zostałyby obarczone dużym błędem. Lepsze usługi odda więc precyzyjny mikrowoltomierz w.cz. o dużym wewnętrznym „IP", a zarazem bardzo wąskim pasmie przepustowym.

W celu zmierzenia „IM" całego odbiornika należy włączyć bezpośrednio do jego wejścia antenowego wyjście tłumika kalibrowanego; automatyka wzmocnienia musi być bezwzględnie wyłączona. Nastawiamy odbiornik na jego maksymalne wzmocnienie.

Doprowadzamy z tłumika kalibrowanego taki sygnał, aby na częstotliwości 14 230 kHz, odpowiadającej IM_{3A} lub 14 290 kHz, odpowiadającej IM_{3B} wychylenie wskazówki „S metra" sięgało działki S2. Następnie zwiększamy tłumienie tłumika kalibrowanego tak, aby przy częstotliwościach podstawowych generatora A lub B uzyskać również wskazanie S2. Obliczenia przeprowadzamy jak poprzednio.

Aby uzyskać wychylenie S2 dla IM_{3A} lub IM_{3B}, trzeba było ustalić 30 dB tłumienia na tłumiku kalibrowanym, zaś dla takiego samego S2 dla sygnałów o częstotliwościach podstawowych 90 dB.

$IM = 90 - 30 = 60$ dB

$P_{io} = -30$ dBm

$$IP = \frac{60}{2} - 30 = 0 \text{ dBm}$$

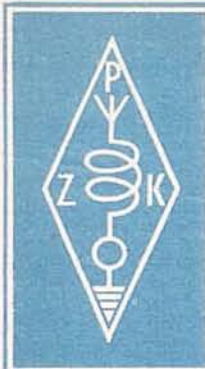
Wynik ten wskazuje, że nasz odbiornik jest raczej przeciętny, jeżeli chodzi o jego odporność na stosunkowo duże sygnały. Oznacza to, że przy sygnale wejściowym na zacisku antenowym -30 dBm = 7,1 mV poziom QRM'ów intermodulacyjnych, wyprodukowanych przez sam odbiornik wynosi -90 dBm = 7,1 μV = S 6,5. Obniżając poziom sygnału na wejściu odbiornika dodatkowo o 10 dB, czyli do -40 dBm w stosunku do IP = 0 dBm, tj. do 2,2 mV. QRM-y intermodulacyjne zmniejsza się do -120 dBm, tj. do 0,22 μV, czyli do poziomu S1.

Obniżenie poziomu wejściowego o dodatkowe 10 dB oznacza 3-krotne zmniejszenie czułości odbiornika. Jest to jednak jedyny sposób poprawienia odporności odbiornika na stosunkowo duże sygnały wejściowe.

Jak konstruować odbiornik KW, aby jego „IP" było możliwie duże, o tym w osobnych artykułach; wcześniej jednak trzeba będzie omówić problem czułości odbiornika, jego szumów własnych oraz sposoby pomiarów tychże szumów.

LITERATURA

[1] Wes. Hayward W7ZOI: Dynamika odbiornika. QST nr 7/1975
[2] Martin M. DJ7VY: Odbiornik z dużą dynamiką. cq-DL nr 7/1975
[3] Schwarzbeck G. DL1BU: SSB-QRM. cq-DL nr 5/1975
[4] Wiederman E. DL8XI: Tłumiki. UKW-Berichte nr 4/1978



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 11 (312) • LISTOPAD 1986

SPØPAZ CZYLI STOLICA POLSKIEJ PIOSENKI W „ETERZE"

Wprawdzie przebrzmiały już echa tegorocznego 23. Krajowego Festiwalu Polskiej Piosenki w Opolu, ale krótkofalowcy długo jeszcze będą otrzymywać za pośrednictwem regionalnych biur QSL specjalne okolicznościowe karty potwierdzenia nawiązanych łączności z Opolem.

Krótkofalowcy z Piastowskiego Klubu Krótkofalowców przy Opolskiej Spółdzielni Mieszkaniowej „Przyszłość" w czasie od 19 do 27 lipca br. czynnie pracowali na pasmach KF i UKF pod znakiem SPØPAZ. Łącznie nawiązano z Opola łączności amatorskie emisjami CW, SSB oraz SSTV (telewizja amatorska) z 1450 radiostacjami z 51 krajów, z czego na UKF przypadło 848 QSO z 15 krajami, zaś na SSTV 15 QSO z 3 krajami. Do najciekawszych należy zaliczyć połączenia z USA, Argentyną oraz Puerto Rico w pasmie 80 metrów.

Dzięki wydatnej pomocy czołowych UKF-owców SP6LZW oraz SP6BIB z klubu SP6PST w Opolu, radiostacja okolicznościowa SPØPAZ wzięła udział w międzynarodowych zawodach UKF „Zwycięstwo 41" nawiązując 420 QSO.

Sprzęt radiostacji SPØPAZ stanowiły: transceiver UKF 10 W ze wzmacniaczem mocy 100 W i anteną typu F9FT, radiotelefon FM3011 z anteną typu SP6LB II, transceiver krótkofalowy firmy Yaesu FT101ZD z anteną typu dipol oraz fabryczne urządzenie wraz z kamerą do pracy emisją SSTV.

Radiostację SPØPAZ reprezentowali T. Polak SP6CXY, K. Bieniewski SP6DVP, S. Domarus SP6CYX, J. Olender SP6HEK, B. Postępski SP6IGE, K. Podkówka SP6FJG, A. Bałuczyński SP6CCE, K. Ferster SP6CRB.

Krótkofalowcy opolscy kierują słowa podziękowania do dyrekcji OSM „Przyszłość" oraz Towarzystwa Przyjaciół Opola za szybkie wydrukowanie kart QSL.

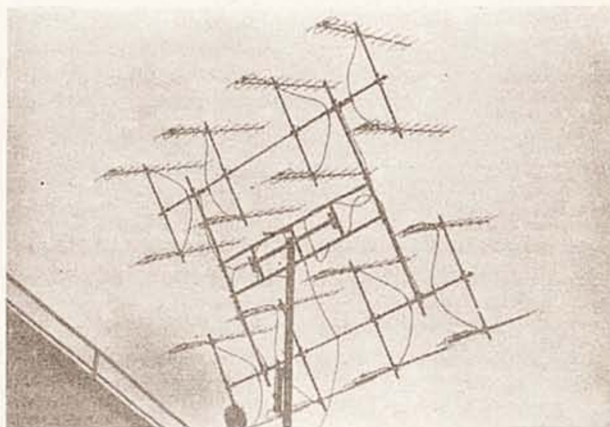
Warto wspomnieć, że radiostacja SPØPAZ tradycyjnie już od kilku lat towarzyszy opolskiemu festiwalowi, niemniej jednak w bieżącym roku osiągnięcia operatorskie zespołu były najwszechstronniejsze.

(Wg materiału SP6DVP) SP5AHY

KRÓTKO O WSZYSTKIM

■ Amatorska radiostacja krótkofalowa HFØPOL po kilkumiesięcznej przerwie spowodowanej awarią transceivera wznowiła 10 lipca br. swoją pracę w „eterze". Przypominamy, że radiostacja ta jest zainstalowana w polskiej stacji polarnej na Wyspie Króla Jerzego nad Zatoką Admiralicji w Antarktydzie. Jej operatorem i zarazem członkiem wyprawy jest członek Warszawskiego Klubu Krótkofalowców Waldemar Niedbalski SP5NN. Zaprasza on do łączności szczególnie w fonicznej części pasma 20-metrowego oraz prosi o karty QSL za pośrednictwem swojego macierzystego Klubu, tj. SP5PWK w Warszawie. W Zachodniej Antarktydzie, w której położona jest baza naukowa im. Arctowskiego, w lipcu br. panowała pełnia zimy (termometry wskazywały temperatury poniżej −20°C, występowały silne wiatry i bardzo obfite opady śniegu. Według informacji uzyskanych od QSL managera radiostacji HFØPOL, która terytorialnie jest zaliczana do rejonów Szetlandów Południowych (VP8), do końca lipca br. nawiązano z Antarktydy ponad 500 łączności amatorskich z różnymi radiostacjami SP.

■ Skrótem EME przyjęło się określać łączności radiowe z wykorzystaniem zjawiska odbicia fal radiowych od powierzchni Księżyca. Pierwsze próby wykorzystania tego zjawiska przeprowadzono w Stanach Zjednoczonych AP w 1960 r. Pozytywne wyniki tych prób spowodowały wzrost zainteresowania amatorów-krótkofalowców możliwością nawiązywania dalekosiężnych łączności w pasmach fal ultrakrótkich. W Polsce po raz pierwszy wykorzystano to zjawisko w ubiegłym roku, w pasmie 144 MHz. Przykładem może być Krzysztof SP4DCS, który w dniu 9 listopada 1985 r. nawiązał QSO z amerykańską radiostacją W5UN. Pierwszą w Polsce udokumentowaną próbą EME w pasmie 432 MHz jest QSO z 14 lipca 1985 r. między stacjami SO1MN oraz DL9KR. Właścicielem znaku SO1MN jest Karl E. Nord (SM5MN) — szwedzki radioamator stale mieszkający w Szczecinie. W 1985 r. Karl nawiązał 20 QSO z 8 krajami na 3 kontynentach, m.in. z K2UYH oraz JAØJCJ. Dotychczas nie potwierdzone są QSO z VK3WM oraz YV5ZZ.



Krzysztof SP4DCS w łącznościach w pasmie 144 MHz dysponował nadajnikiem o mocy około 400 W, 40-elementową anteną typu DL7KM, natomiast kolega Karl SO1MN w łącznościach w pasmie 432 MHz posługiwał się nadajnikiem o mocy ok. 200 W oraz zestawem 16 sztuk 12-elementowych anten wg SP6LB (fot. wyżej).

■ Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Toruniu informuje, że od początku br. jest wydawany dyplom WCTA (Worked Copernicus Town Award). Fundatorami dyplomu są ZOW PZK

w Toruniu oraz Towarzystwo Miłośników Torunia. Dyplom jest dostępny dla krótkofalowców, ultrakrótkofalowców oraz nasłuchowców spełniających wymagane regulaminem łączności ze stacjami miast związanych z życiem i działalnością Mikołaja Kopernika, tj. Toruń lub woj. toruńskie, Olsztyn, Kraków, Lidzbark Warmiński, Włocławek, Wrocław i Koperniki Śląskie. Minimalna liczba punktów dla stacji KF wynosi 200 dla SP, 150 dla EU oraz 100 dla DX, natomiast dla stacji UKF — 100 punktów SP oraz 50 dla pozostałych. Punkty uzyskuje się wg następującego klucza: za QSO ze stacją z Torunia 20 pkt, za QSO ze stacją z woj. toruńskiego (TO) 10 pkt, za QSO z pozostałymi z wymienionych miast 5 pkt, natomiast za każdorazowe QSO z radiostacją SPØTOR otrzymuje się 50 pkt. Łączność ze stacją toruńską jest obowiązkowa. Obowiązuje przesłanie listy posiadanych kart QSL poświadczonej przez Lokalny Oddział PZK lub dwóch licencjonowanych nadawców. Opłata za dyplom wynosi 250 zł lub 10 IRC. Wpłaty należy dokonywać na konto PZK ZOW Toruń w NBP I OM Toruń nr 87014-7214-132. Wpłaty są przeznaczone na rewaloryzację zabytków Torunia. Zgłoszenia należy nadsyłać pod adresem: Waldemar Pawłowski SP2EUI skr. pocz. 160, 87-116 Toruń 17.

SP5AHY (Wg informacji ZOW PZK Toruń)

■ W dniach 10 i 11 maja br. odbył się w Lesznie II Zjazd członków i sympatyków Polskiego Klubu Radiowideografii. W zjeździe wzięło udział przeszło 100 krótkofalowców z różnych okręgów Polski oraz Jurgen Y23NE. Hasłem Zjazdu było „Krótkofalowcy w czołówce postępu technicznego". Program zjazdu obejmował dwa zasadnicze kierunki tematyczne, tj. sprawy organizacyjno-klubowe oraz referaty o tematyce technicznej wraz z pokazami zastosowania sprzętu komputerowego w pracy radiostacji.

W czasie zjazdu pracowała okolicznościowa radostacja amatorska ze znakiem specjalnie przyznanym na imprezy klubowe — SPØRVG. Przedstawiono szereg wniosków mających na celu usprawnienie dalszej działalności Klubu w zakresie spraw regulaminowych, nazewnictwa, publikacji osiągnięć oraz każdorazowego podsumowywania działalności klubowej przy współudziale członków zarządu klubu RVG. W części referatowej oraz dyskusji technicznej głos zabierali m.in.: SP3CAI, SP3CMX, SP3LRS, SP6FLZ, SP3HJG, SP9BWJ, SP2JPG.

Zgodnie z uchwałą Zarządu Klubu RVG wręczono przedstawicielowi ZOW PZK w Lesznie puchar w dowód uznania za całokształt pracy w propagowaniu emisji RTTY w kraju. Jednocześnie pionierom łączności RTTY w Polsce wręczono medale jako wyrazy podziękowania. Na zakończenie Zjazdu kolejni koledzy otrzymali dyplomy członka zwyczajnego Polskiego Klubu Radiowideografii. *SP5AHY (Wg informacji SP2JPG)*

NA PASMACH

■ Z wysp Wielkanocnych aktywnie pracują stacje CEØZIG i CEØZIJ, słyszane w godzinach rannych, w pasmie 40 m. QSL należy wysyłać direct.

■ Stacja UZ1PWA nie pracuje z ziemi Franciszka Józefa, lecz ze stacji meteorologicznej umieszczonej na skałach koło wyspy Wajgacz 70 N 61 E.

■ Jim, VK9NS (P29JS) poinformował, że Graham, VKØGC zakończył z końcem listopada 1985 r. swój pobyt na wyspie Maquarie. QSL via P29JS.

■ Pod znakiem VS6TW pracował w Hongkongu operator Geoff, G4LYM. QSL via G4IUF.

■ Nową stacją na Malawi jest 7Q7DX, operator G3TBK, który będzie przebywał tam kilka miesięcy. Zaleca pracę w pasmie 15 metrów.

■ Aktualną informację dotyczącą NETÓW w pasmie 160 m można otrzymać w każdą sobotę o godz. 14.00 Z w pasmie 14 335 kHz. Informacji udziela 4X4NJ.

■ Znany uczestnik ekspedycji DX-owych i QSL manager Jacky, F6GXB (TT8CW, FB8XAB, FB8ZQ ...) wyjechał na dłuższy pobyt do Japonii. A oto nowy adres J. Calvo: 5-10-5 Shimo Meguro, Meguro-Ku, Tokyo 153, Japan.

■ FR4DN poinformował, że w weekendy pracuje w godz. 18.00—19.00 Z, w pasmie 1825...1830 kHz.

■ Z amerykańskich baz naukowych na Antarktydzie pracują obecnie dwie stacje: KC4AAC ze stacji Palmer oraz KC4USV z bazy McMurdo Sound.

■ Gordon T2GSH wyjechał z wyspy Tuvalu do Wschodniej Malezji i pracuje pod znakiem 9M8GH. Na Tuwalu pracują jeszcze dwie stacje (T2WWL, T2MPL) należące do misjonarzy.

■ TR8JLD zakomunikował, że jest QSL managerem wszystkich stacji TR8.

■ Pod koniec 1985 r. pracowała z wysp Sable wyprawa DX-owa kanadyjskich krótkofalowców pod znakiem CYØSAB. QSL via VE1ASJ.

■ Znany krótkofalowiec Bill, S79WHW obchodził w październiku 1985 r. swoje 84. urodziny. Zezwolenie po raz pierwszy otrzymał w 1928 r. — W8AJS. Bill mimo swego sędziwego wieku jest bardzo aktywny i wzorowy w wysyłaniu kart QSL.

■ Od 7 do 9 grudnia 1985 r. pracowali z wyspy Trinidad PY1DFF/PYØT. QSL proszą przesyłać pod adresy domowe.

■ Z końcem listopada 1985 r. Akito, JA5DQH (NN7S) pracował z Hongkongu od VSDO uczestnicząc w CQWW Contest emisją CW. Następnie odwiedził Makau, skąd od 10 grudnia ub.r. pracował pod znakiem XX9XX. QSL za wszystkie ww łączności prosi przesyłać pod adres domowy JA5DQH.

■ Hal, ZD7HH po dłuższym pobycie na wyspie Św. Heleny powrócił n wyspę Asencion, gdzie przebywać będzie przez dwa lata, pracując pod znakiem ZD8HH. QSL via W4FRU.

■ Roger, G3LQP posiada dzienniki stacji A61AA za nawiązane QSO w listopadzie i grudniu 1984 r.

■ Na Tajwanie zostały wydane kolejne zezwolenia: BV2FA — op. Shane Tang, QSL via DJ9ZB; BV2GA — Randy Wan, ex KA6LGA; BV5HA — G.T. Chana; BV6IA — W.L. Chen; BV7JA — C.L. Soo; BV7KA — S.L. Teng; BV7LA — C.M. Tsai.

■ Jest prawdopodobne, że wyspa Heard (VKØ) będzie częściej słyszana w „eterze". Rząd Australijski podjął decyzję wybudowania na wyspie stalowej platformy, na której będzie zlokalizowana stała stacja naukowa.

■ Z Senegalu pracują dwie stacje: 6W5NA, 6W6NJ. Obie są słyszane w godzinach wieczornych we francuskiej części pasma 20 m (14 100...14 130 kHz).

■ Z wyspy Niedźwiedziej (Bear Isl.) pracują kolejne stacje: JW5VAA (LA5VAA), JW6HAA, JW5OCA.

■ W drugiej połowie listopada 1985 r. pracowały z Republiki Belize — WØJLC po znakiem V3CAG i KØRWL — V3CAI. W części CW CQWW pracowali pod znakiem V3A. QSL via KDØRW.

■ Gerry, 5X5GK prosi przesyłać karty QSL bezpośrednio pod adres: PO Box 287, Entebbe, UGANDA.

■ K4CLA jest QSL managerem stacji: H7Z, TG9XGV, YN1CW, YN1Z i 4W1CW. QSL direct + SASE.

■ F6EYS jest QSL managerem następujących stacji: C3ØSA, F6EYS/HBØ, F6HIX/HBØ, F6HIX/V2A, F6HIX/6W7, F6EYS/3A, 4U1ITU-9/83, 4U8ITU-5/83, 4UØITU-5/83, 6W1KI, 6W2EX, 6V2E i TK5EP.

■ Hinduskie stacje (VU2) mają zezwolenie nadawania w pasmie 160 m — w częstotliwościach 1820...1860 kHz.

■ Mike, A71AD podczas 6-letniej pracy z Kataru nawiązał 52 000 QSO. Uzyskał dyplomy 5BDXCC, 5BWAZ oraz ma potwierdzone 304 kraje. Swój pobyt zakończył w grudniu 1985 r. skąd następnie planował wyjazd na Cypr.

■ Z Południowych Szetlandów (wyspa Greenwich) pracuje Carlos, CE9HOP. Słyszany jest w godzinach wieczornych na 20 m SSB. QSL via CE8DXY. *SP8TK*

Notatki z 58. Międzynarodowych Targów Poznańskich

Korespondencja własna

58. MTP odbyły się w dniach 7...15 czerwca br. Mottem Targów była „Energo- i materiałooszczędność w produkcji!". Wyraża się ono przede wszystkim w doborze eksponatów wystawców polskich pod kątem zainteresowania odbiorców zagranicznych. Tym samym założeniom jest podporządkowana oferta nauki polskiej, wyjątkowo szeroko zaprezentowana na 58. MTP.
Oferta wystawców polskich obejmowała przede wszystkim branże i wyroby stwarzające perspektywy eksportowe dla naszego przemysłu. 1750 wystawców polskich przedstawiło swoją ofertę na 58% powierzchni wystawowej Targów. Około 15% powierzchni zajęły ekspozycje 11 krajów socjalistycznych (bez Polski), a pozostałe 27% wykorzystały liczne firmy krajów kapitalistycznych. Ogółem w 58. MTP uczestniczyło prawie 3800 wystawców z 39 państw. Teren Targów był wykorzystany całkowicie, przy czym zapotrzebowania zgłoszone przez wiele firm zagranicznych musiały zostać ograniczone ze względu na brak miejsca.
58. MTP jako całość robiły bardzo dobre wrażenie. Widać było, że Targi Poznańskie powróciły do dawnej świetności.
Tegoroczne MTP odbyły się w bardzo ważnym momencie dla naszej gospodarki, bowiem weszliśmy w pierwszy rok bieżącej pięciolatki, która ma wielkie znaczenie dla przyszłego rozwoju ekonomiczno-technicznego kraju.
Ekspozycje wystawców polskich były zorganizowane branżowo, natomiast wystawcy zagraniczni zaprezentowali swe ekspozycje w zasadzie w układzie narodowym.

A oto kilka informacji o niektórych ekspozycjach zagranicznych.

■ Wystawcy ze Związku Radzieckiego zajmowali w całości piękny pawilon i położone obok tereny otwarte. Ekspozycję cechowała wielka różnorodność. Dominowały maszyny i urządzenia dla przemysłu elektromaszynowego, sprzęt pomiarowo-kontrolny, optyczny i geodezyjny. Wystawiono znane z trwałości samochody, w tym najnowszy, o całkowicie zmienionym nadwoziu, samochód „Łada". Pokazano również wiele wyrobów służących do wyposażenia wnętrz mieszkalnych (meble, dywany, szkło ozdobne itd). Wystawiono w wielkim wyborze znakomity zelektronizowany sprzęt domowy (lodówki, odkurzacze, froterki, roboty kuchenne, miksery, itd). Sprzęt elektroniczny powszechnego użytku zajmował niewielki fragment ekspozycji. Powszechną uwagę zwracał nowoczesny telewizor kolorowy „Witeź" — stołowy telewizor o średnim rozmiarze ekranu, wyposażony w elementy półprzewodnikowe (masa ok. 10 kg, pobór energii z sieci ok. 80 W). Wielka szkoda, że nasz przemysł elektroniczny nie wytwarza podobnego telewizora kolorowego, klasy popularnej.

■ Pawilon NRD odznaczał się wyjątkową przejrzystością ekspozycji. W wielkim prostokątnym i wysokim pawilonie rozmieszczono eksponaty wzdłuż ścian i w pasie środkowym. Wobec braku jakichkolwiek ścianek działowych i zbędnych elementów, zwiedzający mogli jednym rzutem oka zorientować się, co gdzie się znajduje. Największą ekspozycją w pawilonie były urządzenia dla mechanicznej odlewni metali. Poza tym znajdowały się stoiska z wielu specjalnościami przemysłu NRD, jak: domowy sprzęt zelektronizowany i kuchenny, wyroby z mas plastycznych, instrumenty muzyczne, zabawki itd. W dużym stoisku z liczną kwalifikowaną obsługą prezentowany był sprzęt komputerowy firmy Robotron. Kombinat RFT zaprezentował w zasadzie pełny przegląd elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Wystawiono również elektroniczne instrumenty muzyczne (organy, pianole, syntezatory) oraz mieszacze i zestawy głośnikowe dla orkiestr estradowych.

■ W pawilonach Czechosłowacji, Węgier, Rumunii, Bułgarii i Jugosławii można było obejrzeć przygotowane ekspozycje szerokiego asortymentu wyrobów tych krajów. We wszystkich pawilonach był również wystawiony — w szerszym lub skromniejszym zakresie — sprzęt audio-wizualny. Poszczególne, solidne i na dobrym poziomie technicznym wyroby, nie wyróżniały się niczym zasługującym na szczególne wyróżnienie.

■ Największą ekspozycję wśród wystawców zagranicznych zaprezentowały firmy RFN. W dwóch, wielkich pawilonach i na terenach otwartych o łącznej powierzchni zajmującej prawie 10% powierzchni wystawienniczej Targów, kilkaset firm wystawiło swe wyroby oraz zgłosiło oferty handlowe. Na czele były oczywiście wielkie firmy przemysłu ciężkiego, elektro-maszynowego i chemicznego. Uderzyła wielka liczba urządzeń pomiarowych dla przemysłu, w tym wiele urządzeń skomputeryzowanych. Widać było przenikanie elektroniki do wszystkich dziedzin produkcji, nauki i usług.
Wszechstronną ekspozycję, nieco rozrzuconą na terenie Targów, przygotowali wystawcy z Austrii i z W. Brytanii. Również i tu reprezentowane były poważne przemysły i wiele znanych firm.
Kończąc te ogólne wrażenia z przeglądu różnych stoisk na 58. MTP, należy podkreślić zdumiewającą liczbę wystawionych samochodów. Mercedes, BMW, Fiat, Peugot, firmy japońskie oraz wszystkie kraje KDL wystawiły samochody osobowe, ciężarówki, samochody specjalistyczne itd. Polski przemysł motoryzacyjny zaprezentował pełny przekrój swych możliwości.

Po kilku uwagach ogólnych z tej interesującej imprezy handlowej jaką były 58. MTP, przejdźmy do krótkiego przeglądu polskiej ekspozycji elektronicznego sprzętu powszechnego użytku.
Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku był wystawiony w pawilonie (z iglicą) znajdującym się na wprost głównego wejścia. Znakomita lokalizacja pawilonu i wielkie zainteresowanie zwiedzających sprzętem audio-wizualnym powodowały, że stoiska były wprost oblężone od pierwszego do ostatniego dnia. Podobnie jak i w innych branżach, ekspozycja sprzętu powszechnego użytku miała mocno zaakcentowane cele eksportowe, stanowiąc jednocześnie przegląd wyrobów poszczególnych zakładów. Wiele z tych wyrobów jest znanych czytelnikom „Re" z zamieszczonych wcześniej opisów i informacji. Wymienimy więc tylko niektóre wyroby oraz prototypy urządzeń wprowadzanych do produkcji.

ZAKŁADY RADIOWE DIORA

Uwagę zwracał nowy zestaw hi-fi Slim-Line, składający się z wielozakresowego tunera AS-640, wzmacniacza m.cz. WS-440 o mocy 2 × 40 W i magnetofonu kasetowego MDS-440, przystosowanego do wszelkiego rodzaju taśm. Magnetofon zawiera układ redukcji szumów Dolby i odpowiada wymaganiom międzynarodowych norm na sprzęt hi-fi.
Amatorów zestawów mini zainteresuje nowy zestaw, którego urządzenia mają wymiary: 350 × 70 × 260 mm, składający się z tunera AS-250, wzmacniacza WS-350 o mocy 2 × 35 W i magnetofonu kasetowego MDS-450. Również i ten magnetofon jest przystosowany do wszelkiego rodzaju taśm i ma układ redukcji

szumów. Produkowany i ukazujący się na rynku sprzęt reprezentowały: wieżowy zestaw hi-fi- (AS-630, WS-430, MDS-430), amplitunery „Tosca" (AWS-303) i Aida (AWS-103), odbiorniki: „Taraban 3" (R-510), „Śnieżnik" (R-502) i inne. Wystawiono również całą gamę odbiorników samochodowyh i odbiorników samochodowych z odtwarzaczami kaset magnetofonowych. Najlepszy z nich to Wiraż 5 (RPS-604).

ZAKŁADY RADIOWE ELTRA

Znane, przede wszystkim ze swych dobrych przenośnych radioodbiorników, ZR Eltra wystawiły nowe modele sprzętu oraz wiele wyrobów zmodernizowanych.
Nowościami, przeznaczonymi na razie na eksport, są odbiorniki przenośne Liza (R-203) i Ania (R-613). Są to odbiorniki bateryjne z zakresem UKF-FM. Pierwszy z nich ma poza tym zakres fal długich i średnich, a jego masa wynosi zaledwie 350 g. Drugi, ma również zakres fal krótkich, wbudowany prostownik umożliwiający zasilanie z sieci, a jego masa wynosi 650 g.
Dużą popularność zdobywa sobie odbiornik przenośny wysokiej klasy „Maria" (R-801). Jest to 10-zakresowy odbiornik bateryjno-sieciowy o mocy wyjściowej 1 W/1,7 W i masie 2400 g. Odbiornik odznacza się znakomitym odbiorem na zakresach fal krótkich (7 zakresów) dzięki zastosowaniu podwójnej przemiany częstotliwości, rozciągnięciu poszczególnych zakresów i dużej czułości (40 µV). Ładna szata zewnętrzna, duża czytelna skala i dwa wskaźniki wychyłowe (dostrojenie i napięcie baterii oraz częstotliwości UKF), to następne zalety tego odbiornika. Podobnym, nieco skromniejszym odbiornikiem jest „Sabina" (R-610), o równie dobrych parametrach na zakresie fal krótkich, lecz o mniejszej mocy wyjściowej i skromniejszym wyposażeniu.

Swego rodzaju rewelacją jest tuner T9050 z mikroprocesorem. Nie ma on ani jednego pokrętła, lecz tylko kilkanaście przycisków. Rozbudowany system pamięci stacji i położeń regulacji, automatyczne lub ręczne wybieranie stacji, wyświetlanie częstotliwości odbieranych itd. Niestety ze względu na trudność zaopatrywania się w niezbędne podzespoły, realny czas produkcji to dopiero 1988 r.
Zakłady Eltra wystawiły poza tym znane już wyroby, jak: tunery T-8010, T-8020, T-9010 oraz całą gamę odbiorników przenośnych („Alicja", „Lena", „Donata", „Julia", „Klaudia"). Oddzielną strefą produkcji Zakładów jest sprzęt elektroniczno-muzyczny, jak: organy „Estrada 108", „Mikser-601", urządzenie do automatycznej perkusji „Rytm-16" oraz aktywne zestawy głośnikowe „Eltron 30 J" i „Eltron 50 J.P".

ZAKŁADY RADIOWE IM. M. KASPRZAKA

Sława tych Zakładów opiera się na szerokim wyborze produkcji magnetofonów i radiomagnetofonów. Parametry, walory użytkowe i szata zewnętrzna urządzeń są wciąż udoskonalane. Aktualną produkcję Zakładów reprezentują: radiomagnetofony bateryjne RM-121 i RM-132, radiomagnetofony bateryjno-sieciowe RN-222, RMS303, RMS451, RMS475, magnetofony kasetowe M7010, M7012, M7020, M8010, M8040, M8012, M8015, M9010, M9100, M9050 i M9201 (dwukasetowy) oraz amplitunery — AT9010, AT9100. Nowością jest odtwarzacz kaset magnetofonowych typu „Walkman" (M10) o mocy wyjściowej 2 × 100 mW.

ZAKŁADY RADIOWE RADMOR

Produkcja tych zakładów, w zakresie sprzętu powszechnego użytku, skupia się na wysokiej jakości sprzęcie, wytwarzanym w niewielkiej ilości. Obecnie prezentowane są amplitunery 5411 i 5412 przeznaczone do odbioru zakresu UKF-FM, o mocy wyjściowej 2 × 45 W, tunery AM 5421 i 5422 o zakresie fal długich i średnich i 7 zakresach fal krótkich oraz znany już korektor graficzny 5471. Wymienione tunery ukażą się na rynku krajowym w przyszłym roku.

ŁÓDZKIE ZAKŁADY RADIOWE FONICA

Zakłady są jedynym producentem gramofonów elektronicznych. Gramofonem hi-fi o bezpośrednim napędzie, wyposażonym w przetwornik z owalną igłą diamentową, jest gramofon GS-420. Napęd paskowy i nieznacznie tylko gorsze parametry ma gramofon GS-431 z przetwornikiem MF-100. Typ popularnego gramofonu elektrycznego jest reprezentowany przez G-902fs z ceramicznym przetwornikiem typu UF-50.
Autonomiczne gramofony elektryczne ze wzmacniaczami o mocy wyjściowej 2 × 5 W reprezentują gramofony typów WG-900 i GWS-106. Poza tym ŁZR Fonica są producentem gramofonów i wzmacniaczy m.cz. do zestawów elektroakustycznych typu wieża. Są to m.in. wzmacniacze: PW-8010 o mocy 2 × 15 W i PW 9010 o mocy 2 × 25 W. Oba należą do rodziny Extra-Flat, bowiem ich wysokość wynosi zaledwie 57 mm. Jest oczywiste, że każdego producenta gramofonów interesuje bardzo sprawa płytofonów (dyskofonów) cyfrowych. Problem jest złożony, bowiem wiąże się to z koniecznością importu wielu specjalnych podzespołów oraz uzyskania licencji firmy Philips. ŁZR Fonica prowadzą w tej sprawie pertraktacje z odpowiednimi zakładami bratnich krajów socjalistycznych.
Specjalnym rodzajem produkcji Zakładów są zestawy dyskotekowe ZMS-42 wytwarzane przy współpracy z ZWG Tonsil. Zestaw składa się ze stołu gramofonowego, stołu magnetofonów i wzmacniaczy, czterech zestawów głośnikowych (10-głośnikowych) i urządzenia iluminacyjnego z kilkudziesięciu żarówkami i kilku reflektorami. Zestawy są przeznaczone na eksport. W miarę wzrostu produkcji będą dostępne również na rynku krajowym.

UNITRA-UNITECH

Dość mało znana jest działalność produkcyjno-usługowa tych Zakładów z siedzibą w Białogardzie, mających kilka filii w innych miastach. Zakłady produkują wzmacniacze m.cz. o mocy 2 × 100 W typu RWM-1505 oraz zestawy radiowęzłowe wzmacniaczy w stojakach o mocy od 200 do 600 W i napięciu wyjściowym 50 lub 100 V. Wytwarzane są również mieszacze kilkukanałowe i inny sprzęt pomocniczy.
Zakłady wykonują wszelkie usługi w zsakresie projektowania, kompletacji dostaw i nadzoru nad realizacją wszelkich instalacji radiowęzłowych i nagłośniających. Poza tym są producentem wszelkiego rodzaju złącz, gniazd, wtyków i przełączników.

ZAKŁADY WYTWÓRCZE GŁOŚNIKÓW TONSIL

Zakłady zaprezentowały cały wybór zestawów głośnikowych, a więc znane zestawy rodziny „Altus", zestawy głośnikowe typu ZG30C22 i ZG60C22 przeznaczone do sprzętu hi-fi oraz inne. Rewelacją jest nowa rodzina trójdrożnych zestawów głośnikowych nagrodzonych Złotym Medalem, w której skład wchodzą zestawy typów ZgB 70-8-84, ZgB 80-8-84 i ZgB 110-8-84. Wszystkie trzy zestawy o mocy znamionowej 70, 80 i 110 W są zestawami o obudowach z otworem, w których zastosowano zmodernizowane głośniki o ulepszonych parametrach. Wszystkie te zestawy są wyposażone w adoptacyjne regulatory przebiegu charakterystyki w zakresie tonów średnich i wysokich. Na uwagę zasługują poza tym samochodowe zestawy głośnikowe o mocy znamionowej 10, 20 i 30 W. Są to zestawy dwudrożne, przeznaczone do zainstalowania w tylnej części samochodu. ZWG Tonsil są poza tym jedynym w kraju producentem mikrofonów i słuchawek nagłownych, o których poinformujemy w oddzielnym artykule.
Z zadowoleniem można stwierdzić, że chociaż krajowy przemysł sprzętu powszechnego użytku nie może konkurować ze znanymi firmami zachodnimi i japońskimi, to jednak wytwarza sprzęt na

dobrym poziomie, mogący zaspokoić potrzeby rynku krajowego i interesujący importerów zagranicznych. Wszyscy producenci tego sprzętu odczuwają wielkie trudności podzespołowe i materiałowe, co hamuje produkcję wyrobów finalnych. Nie ma wątpliwości, że na usprawnienie zaopatrywania przemysłu elektronicznego w materiały i podzespoły powinien być położony duży nacisk.

Warto zaakcentować sukcesy odniesione na Targach przez inne gałęzie przemysłu elektronicznego.

Złotym medalem wyróżniono 16-bitowy, profesjonalny komputer osobisty „Mazowia 1016" wytwarzany przez przedsiębiorstwo „Mikrokomputery" Sp. z o.o. w Warszawie. Jest to komputer kompatybilny z mikrokomputerem IBM PC/XT. „Mazowia 1016" jest przeznaczony do różnych zastosowań:
- rozliczeń, zbierania i obróbki danych,
- obliczeń w nauce i technice,
- przetwarzania tekstów,
- prac graficznych,
- opracowywania i uruchomiania programów,
- wspomagania zarządzania przedsiębiorstwami.

Zaszczytny tytuł Mister Eksportu'86 został przyznany aparaturze systemu CAMAC produkowanej od wielu lat przez Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych POLON w Warszawie. Tytuł Wicemister Eksportu'86 otrzymały kineskopy A56-701 Zakładów Kineskopów Kolorowych Unitra-Polcolor w Piasecznie. Wyróżnienia w grupie pretendentów do tytułu Juniora Eksportu otrzymały:
- drukarka mozaikowa D-100 Zakładów Mechaniki Precyzyjnej MERA w Błoniu,
- przełączniki obrotowe i przechylne Zakładów Radiowych Eltra w Bydgoszczy.

To, że kraj nasz wciąż nie przedstawia sobą interesującego rynku dla sprzętu i urządzeń elektronicznych, wnioskować można ze skromnego udziału w Targach wielkich producentów zachodnich. Sprzętu Powszechnego użytku w zasadzie nie było, natomiast sprzęt profesjonalny, głównie pomiarowy, wystawiły znane firmy jak: Bruel-Kjaar, Hewlett-Packard, Marconi, Philips, Rohde-Schwarz, Schlumberger, Solartron, Tektronix i inne.

Sprzęt komputerowy zaprezentowało w skromnym zakresie tylko kilka firm zachodnich z IBM na czele *A.W.*



PRZEGLĄD WYDAWNICTW

ZESTAWY GŁOŚNIKOWE. Aleksander Witort. Biblioteka Radioelektronika. Wydawnictwa Czasopism i Książek Technicznych NOT — SIGMA. Warszawa 1986. Wydanie I, str. 96, nakład 60 tys. egz., cena 180 zł.

Liczne rzesze entuzjastów słuchania muzyki mechanicznej z zadowoleniem powitają pojawienie się nowej książki z dziedziny elektroakustyki. W książce podano, bowiem, nie tylko podstawowe wiadomości o głośnikach i zestawach głośnikowych przeznaczonych do użytku domowego i do nagłośniania większych pomieszczeń, ale zawarto wiele cennych, praktycznych wskazówek dotyczących wykonania zestawów głośnikowych we własnym zakresie. Równie cenne są przystępnie podane podstawowe informacje o dźwięku i falach dźwiękowych.

Czytelnicy znajdą w omawianej książce informacje o głośnikach, ich działaniu, konstrukcji i parametrach; o różnego rodzaju zestawach głośnikowych, zamkniętych i otwartych, profesjonalnych i do powszechnego użytku, a także o głośnikach i zestawach tubowych oraz zestawach labiryntowych.

Wiele uwagi autor poświęcił zagadnieniom związanym z konstruowaniem obudów do głośników oraz projektowaniu filtrów elektrycznych, stosowanych w zestawach głośnikowych. Nie zabrakło również przykładu z opisem amatorskiego zestawu głośnikowego. W ostatnim rozdziale przedstawiono zasady badania i oceny zestawów głośnikowych. W specjalnym dodatku podano dane techniczne produkowanych w kraju głośników firmy TONSIL.

Ważną zaletą książki jest to, że nie rozbudowano nadmiernie teorii związanej z poruszanymi zagadnieniami. Autor przekazał natomiast wiele wartościowych informacji i wskazówek. Książka jest napisana w sposób przystępny a jednocześnie ścisły.

Szata graficzna książki, niestety, mało efektowna, daje świadectwo obecnej sytuacji naszej poligrafii. Okładka po prostu brzydka. Mimo że, książka ukazała się w serii „Bibioletka Radioelektronika", próżno by szukać elementów graficznych, charakterystycznych dla tego czasopisma. *J.J.*

PRZEWODNIK PO ELEKTRONICE — Rusek M., Ćwirko R., Marciniak W. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1986. Nakład 100 tys.+300 egz., str. 280, cena 470 zł.

Książka jest swego rodzaju encyklopedią elektroniki. Kluczem do posługiwania się nią jest umieszczony na końcu skorowidz (około 500 haseł). Cała treść książki została podzielona na około 100 rozdziałów, noszących nazwy haseł głównych (wyróżnionych w skorowidzu grubym drukiem). Ułożone są one w książce alfabetycznie. Są to np. następujące hasła: dioda, elektronika samochodowa, fonografia cyfrowa, generator, jednostka, licznik, magnetowid, pamięć półprzewodnikowa, półprzewodnik, układ scalony, układ PLL, wskaźnik z kryształów ciekłych, wzmacniacz szerokopasmowy, złącze p-n. Taka jest struktura książki.

Co o niej i jej treści piszą w przedmowie sami autorzy?

„*Nie jest jednak ta książka ani leksykonem, ani vademekum, ani encyklopedią, nawet najmniejszą z małych... Subiektywny, niesformalizowany dobór tematów i sposobu ich przedstawienia, to właśnie najbardziej charakterystyczne cechy książki. Jest to przecież przewodnik, który ma poprowadzić Czytelnika od A do Z po ogromnym obszarze elektroniki, ukazując Mu i w miarę możliwości wyjaśniając to, co ważne, ciekawe, fascynujące i oczywiście aktualne. Takimi kryteriami kierowali się autorzy przy doborze tematów reprezentujących główne działy współczesnej elektroniki, tj.: fizykę, technologię materiałów i elementów elektronicznych, mikroelektronikę, wzmacniacze (w tym operacyjne), generatory oraz inne układy analogowe, układy i systemy cyfrowe, optoelektronikę, źródła prądu i układy zasilające. Opisano także wybrane urządzenia elektronicze, w tym głównie sprzęt audio-video.*"

Recenzent musi dodać ze swej strony, że jest to książka bardzo wartościowa i nadzwyczaj sympatyczna. Składają się na to: bardzo dobre merytoryczne opracowania haseł, bogactwo czytelnych i starannie opracowanych ilustracji, łatwość posługiwania się książką, zwięzły lecz nie oschły styl.

Bardziej zaawansowani w elektronice Czytelnicy, w tym i fachowcy, mogą z niej korzystać jako ze źródła informacji o działach elektroniki mniej im znanych oraz jako podręcznika poprawnego nazewnictwa i słownictwa, tym bardziej, że hasła główne są podane także w językach angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim. Poza tym na końcu książki znajdują się: wykaz skrótów terminów oraz mini-słowniki określeń obcojęzycznych (w czterech wspomnianych wcześniej językach) przetłumaczonych na język polski.

Dyskutowanie treści takiej książki pod kątem, czy jakiegoś hasła brak a inne jest zbędne, nie ma najmniejszego sensu, bowiem alternatywnych propozycji może być bardzo wiele.

Książka jest wydana bardzo starannie, na dobrym papierze. Zawiera kilka tablic z kolorowymi fotografiami sprzętu firmy Sony. Nabycie tej książki można szczególnie zalecić czytelnikom „Radioelektronika". *A.W.*



OGŁOSZENIA

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu CM 201 — oferuje Zakład Elektroniczny, mgr inż. W. Karasek, ul. Stoklosy 1, 02-791 Warszawa. Zakres: 1000 μF, dokładność 0,5%, rozdzielczość 10 pF, wyświetlacz LED, 3 cyfry, wysokość 12 mm, cena, za zaliczeniem: 21000 zł. Na życzenie i dla instytucji — rachunki.

Programy, opisy, instrukcje i udoskonalenia techniczne dla mikrokomputerów: ATARI, COMMODORE, SPECTRUM, AMSTRAD oferuje AGENCJA KOMPUTEROWA, 41-200 Sosnowiec, P-157, tel. 699-649.

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE wysokiej jakości: ze stałym zestawem rytmów i programowalne oferuje APS, ul. Jerzego 13, 04-424 Warszawa, tel. 35-57-04 lub 20-19-01 (wieczorem).

Komplementarne układy redukcji szumu do M2043/4/5/7/8/11/12, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki 30 zł): Stanisławski, Os. ZWM 59/5, 61-249 Poznań.

Nowoczesne wykrywacze metali w cenie od 25000 zł, typ P.1 — zasięg ok. 1 m, z rozróżnieniem metali o zasięgach: 1 m i 2 m, wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, inż. Andrzej Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

BIURO USŁUG KOMPUTEROWYCH. Pośrednictwo sprzedaży mikrokomputerów, części zamiennych. Warszawa, tel. 41-44-48.

COMMODORE 64 oprogramowanie wymienię, kupię, odstąpię. S. Maciaszczyk, ul. Thälmanna 35/6, 94-042 Łódź, tel. 86-95-68.

Programy na ZX Spectrum 48 lub ATARI 800XL kupię, wymienię, odstąpię. Ponadto kupię uszkodzony mikrokomputer firmy Sinclair. Janusz Wałaszek, skr. poczt. 1, 33-106 Tarnów 8.

Gotowe płytki drukowane jednostronne i dwustronne wykonuje. Teleradiomechanika, Osiedle XX-lecia PRL 8a/38, 27-100 Iłża.

ATARI. Interfejs dołaczony do zwykłego magnetofonu zastąpi magnetofon fabryczny. Informacje: Warszawa, tel. 34-16-06.

Pojemniki na baterie R20 i R14 dla 6 i 12 V oraz obudowane kontaktrony i magnesy wykonuje. Smolarski, ul. 10 Lutego 3 m 5, 90-303 Łódź, tel. grzeczn. 36-04-80.

Listwy zaciskowe MVA-6 do płytek do przyłączania przewodów, napięcie 250 V, prąd 10 A, temperatury −40 C +70 C, z numeracją i bez. Cztery zaciski M4, wymiary 40 × 12,5 × wys. 14, raster metryczny. Zalecana końcówka widełkowa do podłączeń PZK-10060. Producent: Zakłady Wytwórcze Urządzeń Sygnalizacyjnych, ul. Modelarska 12, 40-142 Katowice, tel. 581-652 inform. techn. wewn. 413, 513.

Przetworniki ultradźwiękowe elektrostatyczne, pasmo 30 do 45 kHz, hermetyczne, zasięg do 15 m — poleca Młodzieżowa Spółdzielnia Pracy „Junior", ul. NMP 20, 42-200 Częstochowa. Wysyłamy prospekt — załącz znaczek za 20 zł.

Transceiver krótkofalowy fabryczny, 12 V kupię. M. Matusiak, ul. Marchlewskiego 72/23, 94-050 Łódź.

Programy SPECTRUM wymienię. Mikołajczuk, Stacyjna 65 m. 6, 08-400 Garwolin.

Sprzedam Radioamatory-Radioelektroniki roczniki 1967—1983. Józef Czyż, 40-955 Katowice 2, skr. poczt. 485.

Kupię MC1206N nowy. Tomasz Rybicki. Kutno, tel. 332-85

Kupię dwa radiotelefony typu TUKAN lub ECHO. Edward Kowalik, ul. Korfantego 22C/36, 47-330 Zdzieszowice, tel. 260 (po 18^{00}).

Specjalistycznym zakładom rzemieślniczym itp. sprzedam szczegółowe rysunki wykonawcze cyfrowego regulatora przyspieszacza zapłonu + generator iskry do Fiata 126p. Układ eliminuje tradycyjny zespół aparatu zapłonowego. Informacje dodatkowe w korespondencji. Bogusław Łącki, ul. Ogrodowa 2/1, 48-300 Nysa.

Sprzedam: uniwersalne przedwzmacniacze (mono), zasilacze 5, 12 V/1 A, generatory funkcji, częstościomierz 0,1—50 MHz. Informacja — znaczki 30 zł. Wacław Mulak, ul. Łukasiewicza 25, 47-200 Kędzierzyn-Koźle.

Kupię dekoder SECAM/PAL do OTV Elektronika 432. Tadeusz Sałdak, ul. Reymonta 10, 46-200 Kluczbork.

Wykonujemy na zamówienie: wysokiej klasy miksery, wzmacniacze o małych zniekształceniach TIM, systemy audiowizualne, nagłośnienia, precyzyjne timery z kalkulatorem. Na zamówienie wykonujemy i naprawiamy wszelkiego typu urządzenia elektroniczne. Wysyłamy do samodzielnego montażu zestawy do miksera, wzmacniacza, timery. „ELKOM" — Komorów (II) 79, 97-200 Tomaszów Maz.

Kupię „Re" 1/80, 1, 2/81, 5...10/81 oraz generator 8038. Jan Tarasek, Osiedle Bór 1/14, 34-400 Nowy Targ.

Kupię oprogramowanie (na taśmach magnetofonowych) na komputer TI 99/4A. Piotr Uchyła, ul. Kościuszki 3, 44-240 Żory

NOWOŚĆ W SKALI ŚWIATOWEJ! Komplet wiedzy o elektronice i mikroelektronice w dokumentacji mikrokomputera CA80 — koszt elementów poniżej 10000 zł. Jeśli nie znasz prawa Ohma, a chcesz szybko, tanio i bezboleśnie poznać niezwykły świat mikroelektroniki, język asemblera mikroprocesora Z80 i podstawy sterowań napisz: „MIK" Stanisław Gardynik, 05-550 Raszyn. Informacje: koperta + znaczki 2 × 10 zł.

Kupię przyrząd do pomiaru anten RTV, chętnie z monitorem. Marek Gnalicki, osiedle Wielkiego Października 5/48, 61-632 Poznań, tel. 20-40-36.

Pilnie kupię US 3 szt. SN74147 lub SFC4147 i 4 szt. UAA180 lub UL1980. Oferty z ceną kierować: A. Chmielewski, Młodzianowska 7 m. 24, 26-600 Radom.

Przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji katod kineskopów kolorowych i czarno-białych ELJAR 831 produkuje ZAKŁAD ELEKTRONICZNY inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 (godz. 8—10). Wyrób posiada świadectwo Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości.

Kolumnę „Altus 120" (jedną) pilnie kupię lub zamienię na: roczniki „Radioamatora" z lat 1954—1965 w 3 oprawach introligatorskich, fabrycznie nową dwustrumieniową lampę oscyloskopową z dokładnym opisem wyprowadzeń typu 13LO36B, UCY74198 — 1 szt., UL1970 — 2 szt., MC1206 — 1 szt. Odpowiedzi: koperta + znaczek — na adres: Piotr Głogowski, ul. Lampego 11 m. 5, 58-304 Szczawno-Zdrój.

Kupię syntetyzator muzyczny. Bogusław Borówka, Świerczewskiego 87, 42-480 Poręba.

Odstąpię nowy dekoder systemu PAL do Jowisza 04.5. Kazimierz Szostak, 00-987 Warszawa, skr. poczt. 136.

COMMODORE 64 — wymiana pogramów. Krzysztof Gadacz, Zawadzkiego 9/26, 62-510 Konin.

Sprzedam transceiver TR4Cw. Trawiński, ul. Dąbrowskiego 8/5, 63-400 Ostrów.

Pilnie kupię układ scalony MC1203 — 1 szt. Tadeusz Duszyński, ul. Marcinkowskiego 34, 64-820 Szamocin.

Tanio sprzedam układy produkcji zachoniej (mikroprocesory, pamięci itp.) oraz programy na Amstrad, Spectrum, Commodore, Atari. Również wymiama. Informacje po przesłaniu koperty, znaczka. Dariusz Jamka, 12-132 Olszyny 30.

Kupię układy: AY-3-8765, MCY74001N lub MCY74011N, kwarce 27,12 MHz, 27,585 (26,655 MHz). Jan Jęczmyk, Pakoszów 10a, 58-573 Piechowice.

Poszukuję układu scalonego MC1309 ew. 1310 Krzysztof Marciniec, Os. XXV-lecia PRL 1/46, 33-100 Tarnów.

Sprzedam wyświetlacze LCD 1" 5,4 cyfry, ogniwa słoneczne, licznik 4,5 cyfry, matryce, 20/8, 40/8, kwarce, U407B, zegary, pamięci, woltomierze cyfrowe, BAR GRAPH LCD. Informacje — koperta + znaczek. Krzysztof Pomarański, ul. Pana Balcera 1/280, 20-630 Lublin.

Kupię układy UPD832 firmy NEC oraz MMP1106, diody LED kwadratowe, prostokątne i inne, wyświetlacze LED. Andrzej Górski, Matejki 3, 05-070 Sulejówek.

NAJNOWOCZEŚNIEJSZE PROFESJONALNE przyrządy do elektronicznej kontroli i reaktywacji kineskopów oferuje do sprzedaży P.Z. ABBANI, ul. Spokojna 17, 05-502 Piaseczno.

NS oferuje sterowane wewnętrznymi mikrokomputerami elektroniczne syntezatory muzyczne oraz przystawki do komputerów. Krzysztof Kuryłowicz, skr. poczt. 495, 45-076 Opole 1.

Naprawy głośników, mikrofonów (krótkie terminy) oferuje Elektronika Muzyczna, Urbiel, ul. Kozłowa 5/10, 15-868 Białystok.

ZABAWKI ELEKTRONICZNE w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, radioodbiorniki dla początkujących, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + znaczki za 25 zł. Zbigniew Sztandera, Ossolińskich 21, 35-328 Rzeszów.

ELEKTRONICZNE CYFROWE KAMERY POGŁOSOWE, efekty FLANGER, CHORUS, PHASING, syntezatory perkusyjne wykonuje na zamówienie Zakład Sprzętu Elektroakustycznego, ul. Świerczewskiego 49, 93-574 Łódź. Zakład prowadzi naprawy sprzętu eletroakustycznego firm zachodnich.

Kupię przewód dwużyłowy, pczekrój 2...4 mm^2. Warszawa, tel. 34-97-68.

Kupię, wymienię, odstąpię programy ATARI. Krystian Kusidło, ul. 3 Maja 38/2, 41-800 Zabrze.

Sprzedam: zegary MC1203, kwarce 1 MHz, 32768 Hz, PAL 4,43361 MHz, 27120 kHz, 100 kHz, PP-9-A2-2R, AY-3-8765, ICL7107, wyświetlacze LED, moduły zegarowe, układy CMOS, ULY7741, NE555, triaki, tyrystory, BTP129/750, TCA4500, UL1111, MC1204, 74000, 7490, 154, 549, BF245C, pamięci RAM, EPROM. Kontakt listowny — koperta zaadresowana, znaczek. Kawczyński, Bednarska 10/2, 00-310 Warszawa.

Akcesoria montażowe do elementów półprzewodnikowych w obudowie CE30 (TO220) — podkładki mikowe oraz tulejki itamidowe oferuje Spółdzielnia Rzemieślnicza Specjalistyczna Elektryków ul. Ogrodowa 51, 00-873 Warszawa. Inne podkładki na zamówienie. Informacje: tel. 46-23-80.

Wiertła od Ø 0,5 mm do 1,5 mm sprzedam lub zamienię na przewody i części elektroniczne. Mirosław Grotowski skr. p. 177, 00-987 Warszawa 4.

Programy na Spectrum nakorzystniej otrzymasz pisząc na adres: SPEKTRA, 21-246 Wola Mysłowska.

Jak napisać artykuł techniczny — wskazówki dla autorów

Poprawne napisanie artykułu technicznego wymaga pewnej umiejętności przekazywania myśli autora czytelnikom i dostosowania się do szeregu kryteriów obowiązujących w tego rodzaju twórczości. Kryteria te dotyczą strony merytorycznej oraz sposobu samego opracowania wybranego tematu. Nie wszystkie napływające do redakcji opracowania autorskie odpowiadają przyjętym konwencjom pisarskim. Dlatego warto zwrócić uwagę na pewne prawidła twórczości pisarskiej, bowiem od ich respektowania zależy późniejsza ocena merytoryczna wartości i przydatności artykułu przez redakcję i czytelników.

Jeżeli chodzi o stronę merytoryczną, autor powinien dostosować się do następujących wymagań:

- posiadać znajomość podjętej tematyki i opierać się na własnych doświadczeniach;
- nie powtarzać informacji, które bardziej wyczerpująco były ujęte w wydanych książkach;
- temat artykułu powinien wnosić nowe, wartościowe i aktualne informacje i spełniać funkcję dydaktyczną;
- artykuł techniczny powinny cechować: zwięzłość, ścisłość i dokładność opisanych informacji;

Obowiązujące prawidła pisarstwa technicznego można sprowadzić do następujących uwag:

— treść artykułu powinna odpowiadać tytułowi; dotyczy to również treści poszczególnych rozdziałów lub punktów (zgodność treści z tytułami rozdziałów lub punktów);

— należy utrzymywać przejrzystość kompozycji przez odpowiedni podział tekstu na podtytuły lub punkty, przez zachowanie właściwych proporcji materiału tekstowego i graficznego;

— zachować od początku do końca jasność i zrozumiałość wywodu, bez niedomówień, wieloznaczności, sprzeczności, zbędnego powtarzania się lub opisywania tego, co wynika już z samych rysunków lub oznaczeń na nich, tablic, wzorów itp.;

— przestrzegać ciągłości toku rozumowania;

— stosować prawidłową terminologię techniczną i poprawny styl (unikanie żargonu);

— stosować wyłącznie obowiązujące jednostki miar (SI).

A oto wskazówki dla przyszłych autorów, dotyczące właściwego przygotowania materiału tekstowego i ilustracyjnego.

1. Artykuł dotyczący opisu konstrukcji danego urządzenia powinien zawierać: krótki wstęp ogólny (np. przeznaczenie urządzenia, cechy nowości, zalety, uzyskane wyniki), charakterystykę urządzenia (dane techniczne), opis konstrukcji i zasadę działania, wskazówki wykonawcze (montaż, uruchomienie, zestrojenie), zasady eksploatacji i wreszcie możliwie krótki wykaz zastosowanych w urządzeniu elementów (części) składowych z podaniem ich charakterystyki technicznej i ewentualnie typu (oznaczenia katalogowe).
W wykazie elementów należy unikać tych informacji, które znajdują się na schematach i rysunkach konstrukcyjnych.
Tekst artykułu należy zilustrować niezbędnymi rysunkami (schematy blokowe, ideowe, wykresy, rysunki konstrukcyjne), fotografiami, zestawieniami tablicowymi.
Na samym końcu artykułu należy podać wykaz literatury źródłowej (dla literatury książkowej — nazwisko autora i pierwsza litera imienia, pełny tytuł książki, wydawcę, miejsce i rok wydania; dla literatury czasopism — nazwisko autora i pierwszą literę imienia, tytuł artykułu, nazwę czasopisma, numer zeszytu i rok wydania), jeżeli autor z nich korzystał (a obowiązkowo przy tłumaczeniach).

2. Objętość artykułu przeznaczonego do opublikowania w jednym numerze nie powinna przekraczać 10 stron maszynopisu formatu A4 (30 × 21). Pisać należy tylko na jednej stronie arkusza, pozostawiając z lewej strony margines (około 4 cm) oraz podwójny odstęp między wierszami (interlinię), niezbędny do późniejszego wnoszenia poprawek redakcyjnych lub uzupełnień. Jeden wiersz maszynopisu powinien zawierać nie więcej niż 60 znaków. Liczba wierszy na jednej stronie nie większa niż 30. Łącznie 1800 znaków na jednej stronie.

3. Maszynopis powinien być wykonany w dwóch egzemplarzach na znormalizowanym papierze (nie bibułkowym), a każda zapisana strona zaopatrzona (u góry) w kolejny numer.

4. W maszynopisie nie należy pozostawiać wolnych miejsc na rysunki lub zdjęcia, ani ich tam wklejać. Natomiast w samej treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniego rysunku, podając ten sam numer na marginesie maszynopisu. Podpisy pod rysunki i zdjęcia powinny być wykonane na oddzielnym arkuszu, w formie wykazu.

5. Tekst powinien mieć jak najmniej odnośników i uwag. Odnośniki na poszczególnych stronach należy oznaczać gwiazdkami lub cyframi, a tekst odnośnika umieszczać kolejno na końcu artykułu.

6. Pisownia wzorów i oznaczeń powinna być prawidłowa i czytelna. Litery greckie we wzorach należy wpisywać ręcznie, a przy tym starannie i czytelnie, podając pod wzorami znaczenie użytych symboli (legendę).

7. Myślnika nie należy umieszczać przed liczbami, które mogą mieć wartość ujemną.

8. Układ tablic powinien być prosty i jasny z tym, że tytuły poszczególnych rubryk mogą być podane w skrótach. Tablice powinny być wyłączone z tekstu artykułu i wykonane na osobnych, kolejno numerowanych arkuszach maszynopisu. Każda tablica powinna mieć kolejny numer tablicy oraz możliwie krótki tytuł umieszczony z lewej strony u góry.
W treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniej tablicy, podając ten sam numer na marginesie (tak samo, jak przy rysunkach).

9. Schematy, wykresy i fotografie objęte są wspólnym określeniem — r y s u n e k; oznacza się je kolejnym numerem wg układu artykułu. Nie należy stosować innych określeń, jak np. rycina, fotografia, figura.

10. Rysunki powinny być wykonane dokładnie i bardzo wyraźnie w dostatecznie dużej skali, tuszem, flamastrem lub zwykłym ołówkiem na gładkim papierze lub kalce technicznej (każdy rysunek na osobnym arkuszu). Dane liczbowe i oznaczenia na rysunkach muszą być zgodne z danymi w tekście. Na schematach należy podać, jeżeli to możliwe, wartości napięć i prądów. Rysunek płytek z obwodami „drukowanymi" wykonywać w wielkości naturalnej (skala 1:1) — łatwość odwzorowania!

11. Fotografie powinny być wyraźne, kontrastowe, odbite na białym, błyszczącym papierze. Wskazane jest załączenie negatywu filmu.
Wymiary fotografii: min 9 × 12 cm.
Fotogafie wykorzystane z czasopism lub książek muszą nadawać się do reprodukcji.
Na fotografiach nie należy nanosić napisów. Napisy powinny być wykonane na kalce technicznej, przyłożonej do fotografii.

12. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania niezbędnych zmian i poprawek (skrót, styl, zmiana oznaczeń wg stosowanych symboli, terminologia) nie naruszających merytorycznej strony opracowania.

13. O przyjęciu artykułu do druku i terminie jego opublikowania decyduje Kolegium Redakcyjne.

14. Na życzenie autora artykuł może być wydrukowany bez podawania jego nazwiska. W takim przypadku stosuje się inicjały podane przez autora.

15. Autor składający artykuł do redakcji obowiązany jest podać: imię i nazwisko w pełnym brzmieniu, tytuł naukowy (jeżeli posiada), dokładny adres zamieszkania z podaniem numeru kodu pocztowego, ew. numer telefonu domowego lub służbowego oraz numer konta bankowego. Należy również nadmienić, że artykuł nie był publikowany w innym czasopiśmie.

16. Należność za artykuł płatna jest wg tabeli honorariów autorskich, po wydrukowaniu i ukazaniu się numeru.

17. Autorowi przysługuje 1 egzemplarz autorski odnośnego numeru.

Redakcja

Pamięć do klucza telegraficznego

W czasie pracy na radiostacji często trzeba kilkakrotnie powtarzać znaki lub teksty. Szczególnie przydaje się to przy wywołaniach odległych stacji (Dx). Opisany układ umożliwia zapamiętywanie sekwencji znaków i powtarzanie ich przez czas zadany przez użytkownika. W urządzeniu możliwa jest również regulacja prędkości odtwarzania tekstu.

Schemat układu pokazano na rysunku.

Podstawowymi elementami układu są pamięci MCY7102 o organizacji 1024 × 1 bit (układy scalone US1, US2). Są one przystosowane do bezpośredniej współpracy z układami TTL.

Wyboru adresu pamięci US1, US2 dokonuje się licznikami US3, US4, US5. Stany na wejściach adresowych A0...A9 pamięci US1, US2 zmieniają się jednocześnie, ale tylko jedna z nich jest aktywna.

Wejściami uaktywniającymi S̄ obu pamięci steruje licznik US5, na którego wyjściu 8 co 1024 takty zegara zmienia się stan logiczny.

Wejścia R/W (ODCZYT/ZAPIS) obu pamięci są sterowane z przerzutnika RS wykonanego z bramek B3, B4 układu US7. Po wciśnięciu przycisku W1 (ODCZYT) do wejść R/W̄ układów US1, US2 jest doprowadzony sygnał „1 logiczna" i następuje odczyt zawartości obu pamięci. Po wciśnięciu przycisku W2 (ZAPIS) na wejściu R/W̄ ustala się poziom „0 logiczne" i następuje zapis.

Diody świecące D1 (ODCZYT) i D2 (ZAPIS) informują użytkownika o funkcji spełnianej w danej chwili przez urządzenie.

W układzie zastosowano dwa generatory zegarowe: nadawczy, wykonany z bramek B3 US8, B2 US6 oraz kasujący, wykonany z bramek B4 US8 i B3 US6. Pierwszy generator, o częstotliwości regulowanej potencjometrem P1, steruje licznikami US3......US5 w czasie nadawania i odczytu, a drugi w czasie kasowania zawartości pamięci, po wciśnięciu W2 lub po włączeniu napięcia zasilającego. Generatory są sterowane przerzutnikiem monostabilnym, wykonanym z bramek B1, B2 układu US7. Podczas normalnej pracy urządzenia na wyjściu bramki B1 US7 jest stan wysoki i generator nadawczy pracuje, natomiast na wyjściu bramki B2 US7 jest stan niski i generator kasujący jest zablokowany. Po włączeniu napięcia zasilającego lub wciśnięciu przycisku W2 przerzutnik monostabilny zmienia swój stan na czas określony stałą czasu R1, C1.

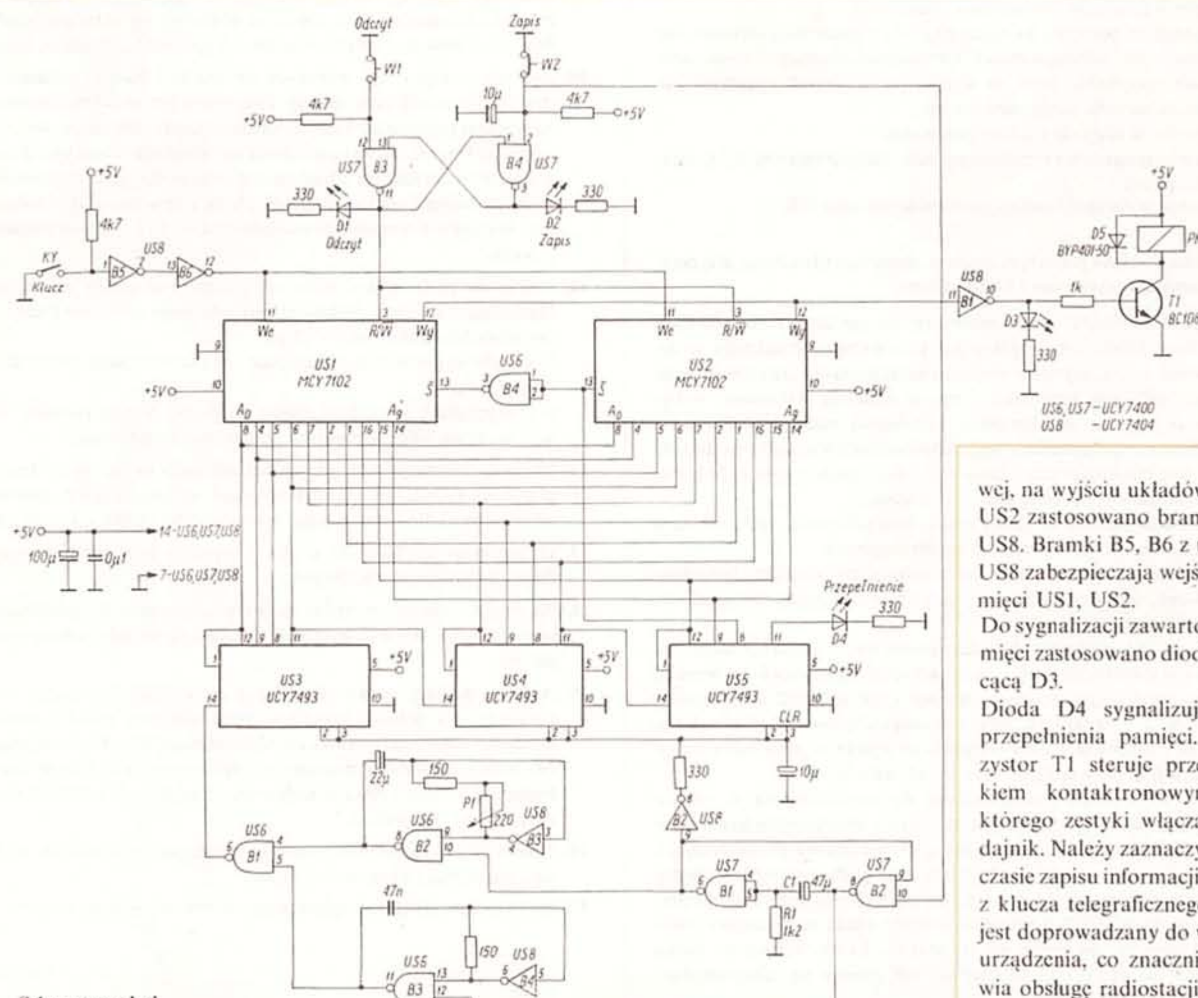
Gdy zostanie uruchomiony generator z bramkami B3 US6, B4 US8, wówczas zablokowany jest generator z bramkami B2 US6, B3 US8. Liczniki US3...US5 zostają wyzerowane. Częstotliwość generatora kasującego jest znacznie większa od częstotliwości generatora nadawczego, dlatego wybranie wszystkich komórek pamięci uzyskuje się w bardzo krótkim czasie.

Przy rozwartym zestyku klucza (KY) do wszystkich komórek pamięci zostaje wpisany stan wysoki, co odpowiada skasowaniu zawartości pamięci. Układy US1, US2 mają dopuszczalną obciążalność jedną standardową bramką TTL i dlatego, w celu uzyskania większej obciążalności prądowej, na wyjściu układów US1, US2 zastosowano bramkę B1 US8. Bramki B5, B6 z układu US8 zabezpieczają wejścia pamięci US1, US2.

Do sygnalizacji zawartości pamięci zastosowano diodę świecącą D3.

Dioda D4 sygnalizuje stan przepełnienia pamięci. Tranzystor T1 steruje przekaźnikiem kontaktronowym Pk, którego zestyki włączają nadajnik. Należy zaznaczyć, że w czasie zapisu informacji sygnał z klucza telegraficznego (KY) jest doprowadzany do wyjścia urządzenia, co znacznie ułatwia obsługę radiostacji.

Adam Glazer



Schemat pamięci do klucza telegraficznego